

---

# **DIPLOMARBEIT**

---

Herr Ing.  
**Alexander Roller**

**Controlling in der Röntgen-  
strukturanalyse von Kristallen**

Wien, 2013

# **DIPLOMARBEIT**

---

## **Controlling in der Röntgen- strukturanalyse von Kristallen**

Autor:

**Herr Ing. Alexander Roller**

Studiengang:

**Wirtschaftsingenieurwesen**

Seminargruppe:

**KW08w2NA**

Erstprüfer:

**Prof. Dr. rer. oec. Johannes Stelling**

Zweitprüfer:

**Mag. Erich Greistorfer**

Einreichung:

**Mittweida, 2013**

Verteidigung/Bewertung:

**Wiener Neustadt, 2013**

## **Bibliografische Beschreibung:**

Roller, Alexander:

Controlling in der Röntgenstrukturanalyse von Kristallen – Entwicklung eines Controllingkonzeptes am Zentrum für Röntgenstrukturanalyse der Universität Wien

83 Seiten, Hochschule Mittweida, Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Diplomarbeit, 2013

## **Referat:**

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Suche nach einem geeigneten Controllingansatz am Zentrum für Röntgenstrukturanalyse der Universität Wien. Hauptziel ist es, die wichtigsten Faktoren zur Beobachtung des Systems zu finden. Diese sollen durch zwei unterschiedliche Ansätze erarbeitet werden. Die beiden Ergebnisse sollen in den nächsten Jahren verglichen und angepasst werden. Das Controlling des Zentrums für Röntgenstrukturanalyse soll als Beispiel für andere Hochtechnologiezentren der Universität Wien dienen. Diese sollen in den nächsten Jahren ebenso durch Controllinginstrumente optimiert werden.

---

# Thesis

---

Mr Ing.  
**Alexander Roller**

## **Controlling in the x-ray analysis of crystals**

Vienna, 2013

# Thesis

---

## Controlling in the X-ray Analysis of Crystals

Author:

**Mr Ing. Alexander Roller**

Major:

**Industrial engineering**

Tutorial group:

**KW08w2NA**

First examiner:

**Prof. Dr. rer. oec. Johannes Stelling**

Second examiner:

**Mag. Erich Greistorfer**

Submission:

**Mittweida, 2013**

Defence/Grading:

**Wiener Neustadt, 2013**

**Bibliography:**

Roller, Alexander:

Controlling in X-ray Analysis of Crystals – Developing a controlling concept for the X-ray Structure Analysis Centre at the University of Vienna.

83 Pages, University of Applied Sciences, Faculty Economics Sciences

Thesis, 2013

**Abstract:**

This thesis seeks to find a suitable approach for controlling at the X-ray Structure Analysis Centre at the University of Vienna. The main aim is to find the most important criteria to observe the system by developing two different approaches. In the following years both results will be compared and adjusted. The controlling of the X-ray Structure Analysis Centre shall serve as an example for other high-technology centres of the University of Vienna which will also be optimised by controlling instruments in the following years.

# Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht.....	5
1.1 Motivation.....	5
1.2 Zielsetzung.....	5
1.3 Kapitelübersicht.....	5
2 Controlling, Controlling von Non-Profit-Organisationen und Controlling immaterieller Vermögenswerte.....	6
2.1 Controlling.....	6
2.2 Controlling von Non-Profit-Organisationen.....	7
2.2.1 Der Staat, NPO und NGO, der Markt.....	7
2.3 Controlling immaterieller Vermögenswerte.....	7
2.3.1 Mehrdimensionale Indikatormodelle.....	9
2.3.2 Verfahren zur monetären Bewertung .....	26
2.3.3 Probleme des iV-Controllings.....	27
3 Kristallographie, Struktur an der Fakultät für Chemie an der Universität Wien und Aufgaben des Zentrums für Röntgenstrukturanalyse.....	28
3.1 Kristallographie.....	28
3.1.1 Der kristalline Zustand.....	28
3.1.2 Streuung von Röntgenstrahlung an Molekülen und Kristallen.....	30
3.2 Struktur an der Fakultät für Chemie an der Universität Wien.....	35
3.3 Aufgaben, Visionen und Ziele des Zentrums für Röntgenstrukturanalyse.....	36
4 Controlling durch den Intangible-Asset-Monitor.....	38
4.1 Die immateriellen Vermögenswerte.....	38
4.1.1 Geschäftsbeziehungen und Marktstellung als immaterielle Vermögenswerte.....	38
4.1.2 Interne Strukturen als immaterielle Vermögenswerte.....	40
4.1.3 Wissen und geistige Produkte als immaterielle Vermögenswerte.....	44
4.1.4 Externe Wachstumsindikatoren.....	47
4.1.5 Interne Wachstumsindikatoren.....	52
4.1.6 Kompetenzindikatoren.....	55
4.1.7 Gesamtübersicht Wachstumsindikatoren.....	59
4.1.8 Externe Effizienzindikatoren.....	60
4.1.9 Interne Effizienzindikatoren.....	60
4.1.10 Effizienzindikatoren der Kompetenz.....	61
4.1.11 Externe Innovationsindikatoren.....	62
4.1.12 Interne Innovationsindikatoren.....	62
4.1.13 Innovationsindikatoren der Kompetenz.....	62
4.1.14 Externe Risiken minimieren.....	62
4.1.15 Interne Risiken minimieren.....	63
4.1.16 Risiken der Kompetenz minimieren.....	64
4.1.17 Gesamtübersicht der Effizienz und Risikoindikatoren.....	65
5 Controlling durch Balanced Scorecard Methoden.....	66
5.1 Vision.....	66
5.2 Strategie.....	66
5.2.1 Finanzielle Aspekte zur Strategie.....	66
5.2.2 Kundenspezifische Aspekte zur Strategie.....	67
5.2.3 Interne prozessspezifische Aspekte zur Strategie.....	68
5.2.4 Strategische Planung im Lernen und Entwickeln.....	69
5.3 Indikatorentwicklung.....	69

5.3.1 Die finanzwirtschaftliche Perspektive.....	69
5.3.2 Die Kundenperspektive.....	71
5.3.3 Die interne Perspektive.....	73
5.3.4 Lern- und Entwicklungsperspektive.....	74
5.4 Wechselwirkungen zwischen den Indikatoren.....	76
5.4.1 Der Einfluss der Anzahl der Messungen auf die laufenden Kosten .....	76
5.4.2 Der Einfluss der Anzahl der Messungen auf die Personalkosten .....	76
5.4.3 Der Einfluss der Anzahl der Messungen auf die Reparaturkosten.....	77
5.4.4 Der Einfluss der Anzahl der Messungen auf die kristallographischen Qualitätsparameter und der Einfluss der kristallographischen Parameter auf die Anzahl der Messungen.....	77
5.4.5 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die Anzahl der Messungen...	77
5.4.6 Der Einfluss des Kundenprofiles Strahler auf die Anzahl der Messungen.....	77
5.4.7 Der Einfluss des Kundenprofiles Chiralität auf die Anzahl der Messungen.....	77
5.4.8 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die kristallographischen Qualitätsparameter.....	77
5.4.9 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf die kristallographischen Qualitätsparameter.....	78
5.4.10 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf den Ausbildungsgrad der Mitarbeiter.....	78
5.4.11 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die Reparaturkosten.....	78
5.4.12 Der Einfluss des Geldgeber auf den Ausbildungsgrades der Mitarbeiter.....	78
5.4.13 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die Kundenbetreuung.....	79
5.4.14 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die Personalkosten.....	79
5.4.15 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf das Kundenprofil Chiralität.....	79
5.4.16 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf das Kundenprofil Strahler.....	79
5.4.17 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf die Reparaturkosten.....	79
5.4.18 Der Einfluss des Geldgeber auf die Kursbesuche mit kristallographischem Inhalt.....	79
6 Vergleich von Intangible-Asset-Monitor und Balanced Scorecard Methoden.....	80
6.1 Der Start.....	80
6.2 Die Indikatoren.....	80
6.3 Die Bewertung der Indikatoren.....	80



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Instrumente des iV-Controllings.....	8
Abbildung 2: Skandia Navigator.....	9
Abbildung 3: Indikatormatrix des Intangible Asset Monitors.....	10
Abbildung 4: Traditionelle Kennzahlensysteme vs Balanced Scorecard.....	12
Abbildung 5: Bestandteile der BSC.....	13
Abbildung 6: Konzeption der Balanced Scorecard.....	15
Abbildung 7: Messung / Bewertung strategischer finanzwirtschaftlicher Themen.....	17
Abbildung 8: Die Kundenperspektive.....	20
Abbildung 9: Kriterien des EFQM-Modells.....	23
Abbildung 10: Architektur der TQM-Scorecard.....	23
Abbildung 11: Implementierung einer Balanced Scorecard.....	25
Abbildung 12: Stufen der Strukturlösung.....	31
Abbildung 13: Fotgraphie der Rohprobe eines kristallinen Platinkomplexes.....	32
Abbildung 14: APEX2 SUITE, Programmoberfläche zur Datensammlung.....	32
Abbildung 15: ShelXle SUITE, Programmoberfläche zur Strukturverfeinerung.....	33
Abbildung 16: OLEX2 SUITE, Programmoberfläche zur Strukturverfeinerung.....	34
Abbildung 17: Zielsystem des Zentrums für Einkristallstrukturanalyse.....	36
Abbildung 18: Indikatorwechselwirkungen der BSC.....	76

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: IAM Indikator – Anzahl der Messungen.....	48
Tabelle 2: IAM Indikator – Aufwendungen Verbrauchsmaterial.....	49
Tabelle 3: IAM Indikator – Anzahl der Kunden.....	49
Tabelle 4: IAM Indikator – Anzahl der kristallographischen Kontakte.....	50
Tabelle 5: IAM Indikator – Anzahl der Diffraktometer Herstellerkontakte.....	50
Tabelle 6: IAM Indikator – Anzahl der Tieftemperatur Herstellerkontakte.....	51
Tabelle 7: IAM Indikator – Anzahl der Verbrauchsmaterialhersteller Kontakte.....	51
Tabelle 8: IAM Indikator – Anzahl der Kapitalgeber Kontakte.....	51
Tabelle 9: IAM Indikator – Anzahl der Diffraktometer.....	52
Tabelle 10: IAM Indikator – Anzahl der primären Mitarbeiter.....	53
Tabelle 11: IAM Indikator – Anzahl der Räume.....	53
Tabelle 12: IAM Indikator – Investition zur Strukturverbesserung.....	54
Tabelle 13: IAM Indikator – Anzahl der Auswerterechner.....	54
Tabelle 14: IAM Indikator – Anzahl der Selbstauswerter.....	55
Tabelle 15: IAM Indikator – Anzahl der Studentenbetreuer.....	55
Tabelle 16: IAM Indikator – Art der Ausbildung.....	56
Tabelle 17: IAM Indikator – Zeitraum kristallographischer Tätigkeit.....	56
Tabelle 18: IAM Indikator – Anzahl der Konferenzbesuche.....	57
Tabelle 19: IAM Indikator – Anzahl der gehaltenen Kurse.....	57
Tabelle 20: IAM Indikator – Anzahl der Kursabsolventen.....	58
Tabelle 21: IAM Indikator – Anzahl der Publikationen.....	58
Tabelle 22: Gesamtübersicht der IAM Wachstumsindikatoren.....	59
Tabelle 23: IAM Indikator – Quotient Publikationen zu Messungen.....	61
Tabelle 24: IAM Indikator – Quotient Matrixbestimmungen zu Messungen.....	61
Tabelle 25: IAM Indikator – Quotient Kundengruppe zu Messungen.....	62
Tabelle 26: IAM Indikator – Anzahl der Schadensfälle.....	63
Tabelle 27: IAM Indikator – Ausfallrisiko Kupferstrahler.....	63
Tabelle 28: IAM Indikator – Ausfallrisiko Molybdänstrahler.....	64
Tabelle 29: IAM Indikator – Kompetenzverlust Chemie.....	64
Tabelle 30: IAM Indikator – Kompetenzverlust Technik.....	64
Tabelle 31: IAM Indikator – Kompetenzverlust Kristallographie.....	64
Tabelle 32: Gesamtübersicht der IAM Effizienz- und Risikoindikatoren.....	65
Tabelle 33: BSC – Indikatoren laufende und Personalkostenkosten.....	70
Tabelle 34: BSC – Indikator Reparaturkosten.....	70
Tabelle 35: BSC – Indikator Anzahl der Geldgeber.....	70
Tabelle 36: BSC – Indikator Kundenkontakte je Messung.....	72
Tabelle 37: BSC – Indikatoren Chiralität und Strahler.....	73
Tabelle 38: BSC – Qualitätsindikatoren.....	73
Tabelle 39: BSC – Indikator Anzahl der Messungen.....	74
Tabelle 40: BSC – Indikator Art der Ausbildung.....	74
Tabelle 41: BSC – Indikator Anzahl der Kursbesuche.....	75

# 1 Übersicht

In den folgenden Zeilen erfolgt eine Einleitung zum Thema Prozesscontrolling und Controlling immaterieller Vermögenswerte in der Röntgenstrukturanalyse. Es wird die Motivation und die Aufgabenstellung dieser Diplomarbeit betrachtet und erläutert. Ein Kapitelüberblick schließt dieses Kapitel.

## 1.1 Motivation

Das Zentrum für Röntgenstrukturanalyse der Fakultät für Chemie an der Universität Wien wurde 2012 aus dem bestehenden Institut für anorganische Chemie ausgegliedert und zur selbstständigen Organisationseinheit bestellt. Dieser Vorgang bietet die Chance, dieser nun selbstständigen Einheit eine optimierte Struktur zu geben, die durch konsequente Controllingarbeit in den folgenden Jahren aufgebaut werden soll. Mängel und Schwächen können so behoben sowie Stärken ausgebaut werden. Die „Bilanz“ des Zentrums soll öffentlich abgebildet werden, um den *Steakholder*, in diesem Fall primär der öffentlichen Hand, die Möglichkeit der Leistungsüberprüfung zu geben. Dies ist insbesondere aufgrund der Tatsache hervorzuheben, da es am Dekanat für Chemie bisher kaum Controlling gab und gibt. Weder in den klassischen Formen, die in der Buchhaltung wurzeln und zum Beispiel den Einkauf von Chemikalien betreffen, noch in abstrakteren Bereichen wie der Erweiterung des Wissens oder der Kompetenzen. Die Mittel, die an der Universität investiert werden, müssen zu Leistungen führen, welche durch Controlling abgefragt und verbessert werden müssen.

## 1.2 Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es, ein Controllingkonzept für das Zentrum für Röntgenstrukturanalyse zu erstellen, das für Non-Profit-Organisationen (NPO) geeignet ist und auch insbesondere immaterielle Werte berücksichtigt. Es soll eine Abbildung zwischen den Perioden erfolgen, die den Vergleich von ausgewählten Größen, wie Wachstum, Innovation, Effizienz, Finanzen, Qualität und Risiken, ermöglicht. Die daraus erzeugten Kennzahlen sollen an der Homepage der Universität Wien aggregiert abrufbar sein. Ziel dieses Projektes ist es auch, indirekt andere Bereiche der Fakultät und der Universität zur Veröffentlichung ihrer Leistungsbilanz zu „ermutigen“.

## 1.3 Kapitelübersicht

Die Diplomarbeit umfasst fünf Kapitel:

- Im ersten Kapitel erfolgt eine allgemeine Einleitung zum Controlling, zu Non-Profit-Organisationen in Bezug auf kollektive Güter und zum Controlling immaterieller Vermögenswerte.
- Das zweite Kapitel gibt einen Überblick zur Kristallographie, zur Struktur an der Fakultät für Chemie an der Universität Wien und den Aufgaben des Zentrums für Röntgenstrukturanalyse.
- Das dritte Kapitel konstruiert einen Modellvorschlag zum Controlling durch den *Intangible-Asset-Monitor*.
- Das vierte Kapitel konstruiert einen Modellvorschlag zum Controlling durch *Balanced Scorecard* Methoden.
- Das fünfte Kapitel vergleicht die Ergebnisse aus Kapitel drei und vier.

## 2 Controlling, Controlling von Non-Profit-Organisationen und Controlling immaterieller Vermögenswerte

### 2.1 Controlling

Zur Einleitung wurde hauptsächlich auf *Fischer/Möller/Schulze*<sup>1</sup> Bezug genommen. Um betriebliche Ziele besser erreichen zu können, hat sich Controlling als unterstützendes Instrument für das Management entwickelt. Der erste elementare Schritt beinhaltet, die Unternehmensziele klar zu definieren. Auch der betrachtete Zeithorizont spielt in der Ausgestaltung des Controllings eine bedeutende Rolle. Man unterscheidet in diesem Zusammenhang auch zwischen operativem und strategischem Controlling. Controlling soll die Interessen der *Steakholder* sichern, und das Rechnungswesen wird meist als Instrument zur Zielerreichung genutzt.

Ursprünglich beschäftigte sich das Controlling hauptsächlich mit wertorientierten Zielen. Veränderungen in der Struktur der Gesellschaft und in der Umwelt haben die Unternehmen aber dazu veranlasst, das Controllingsystem zu einer mehrzielorientierten Ausrichtung umzustrukturieren. Das Konzept der Nachhaltigkeit findet zunehmend Eingang in das Management. Es entwickelt sich das dreidimensionale Konzept aus Ökologie, Ökonomie, und Sozialem, die sogenannte „*Triple Bottom Line*“, im Gegensatz zu der zuvor bestehenden rein finanziellen „*Bottom Line*“, der Gewinn und Verlustrechnung. Es muss entschieden werden, wie viel Wert auf welche Säule gelegt wird, und welchen Erfolg das bringen soll.

Um dem Controllingsystem die Unterstützung der eigenen Mitarbeiter zu sichern, ist es notwendig, die Ziele des Unternehmens in Leitbild und Vision zu formulieren und zu kommunizieren. Leitbild und Vision sind aber auch für die Kommunikation mit der Umwelt wichtig. Das Leitbild spiegelt die Prinzipien eines Unternehmens wider, wohingegen die Visionen dabei immer einen zukünftigen Zustand, den das Unternehmen zu erreichen anstrebt, widerspiegeln.

Obwohl Controlling heute in der Betriebswirtschaft nicht mehr wegzudenken ist, gibt es dennoch keinen einheitlichen Zugang. Es findet sich vielmehr eine Reihe von unterschiedlichen Zugängen. Diese Unterschiede sind in den primären Zielsetzungen des Controllings begründet, dessen Aufgabenbereichen und auf dem Grad der Führungsunterstützung. Die Ansätze können primär in drei unterschiedliche Gruppen eingeteilt werden:

- Entscheidungsorientierte Konzepte
- Institutionentheoretische Konzepte
- Verhaltensorientierte Konzepte

Vor allem entscheidungsorientierte Ansätze haben in der Vergangenheit vielfach in der Praxis Anwendung gefunden. Seit nicht allzu langer Zeit werden auch verhaltensorientierte Modelle immer öfter angewendet.

Controlling wird nach *Fischer/Möller/Schulze*<sup>1</sup> im Folgenden als zielorientierte Steuerung durch Information, Planung, Kontrolle und Koordination verstanden. Controlling übernimmt eine „Hilfsfunktion des Managements“ durch Entscheidungsunterstützung.

Weitere Einblicke in die Natur des Controllings lieferten unter anderem Peter Horváth<sup>2</sup> und Andreas Preißner<sup>3</sup>

---

1 Fischer/Möller/Schulze [1], Kap. 1

2 Horváth [2], Kap. 1

3 Preißner [3], Kap. 1

## 2.2 Controlling von Non-Profit-Organisationen

Auch wenn Universitäten nicht direkt dem tertiären, eher dem quartären Sektor zugeordnet werden, gibt es dennoch viele Gemeinsamkeiten mit diesem. Das folgende Kapitel dient dazu, diese gemeinsamen Eigenschaften kurz zu beleuchten.

### 2.2.1 Der Staat, NPO und NGO, der Markt

Bezug genommen wird dabei auf einen Beitrag von *Joseph Deiss*<sup>4</sup> beim 8. Colloquium der NPO-Forscher im deutschsprachigen Raum. Die letzten Jahrzehnte haben einen Wandel im Bild der vom Staat zu erbringenden Leistung gebracht. Viele Leistungen, die vor nicht allzu langer Zeit nur dem Staat zugetraut wurden, werden heute von marktwirtschaftlich orientierten Unternehmen erfolgreich angeboten. Eindeutige Beispiele dafür sind die Öffnung des Radio und Fernsehmarktes, ebenso wie die Privatisierung des Telefonmarktes. Der große Wettbewerb in diesen Bereichen hat zu enormen Fortschritten in Technologie und grundlegenden Veränderungen im Verbraucherverhalten geführt.

Es existieren jedoch Bereiche, die nur behutsam und vorsichtig in den Markt eingegliedert werden. Vor allem Soziale Dienste, Bildung oder die Versorgung mit Grundgütern wie Wasser sind immer wieder Teil von Diskussionen der politischen Öffentlichkeit. Ein Blick auf die Mitgliedsstaaten der WTO (World Trade Organisation) zeigt, dass keiner die vollständige Privatisierung aller Bereiche wagt, obwohl alle von den Vorteilen des freien Marktes überzeugt sind.

NPO's (Non-Profit-Organisation) werden vor allem durch die Eigenschaft, Kollektivgüter zu vermitteln, charakterisiert. Sie können natürlich auch Individualgüter erstellen, sind dann allerdings kaum von Privatunternehmen am Markt zu unterscheiden. Das Erlangen eines Kollektivgutes kann niemandem verwehrt werden. Auch die Nutzung ist jedem möglich. Das Alphabet stellt ein typisches Kollektivgut dar. Auch Bildung ist in den meisten Fällen, bis zu einer gewissen Grenze, kollektives Gut. Sie steht in ihrer Ausprägung jedoch in starker Wechselwirkung mit nationaler Gesetzgebung und gesellschaftlichen Ausprägungen. Bildung insgesamt kann aber nicht als rein kollektives Gut angesehen werden, da Teile sowohl rivalisierend als auch anschließbar sind. Güter, welche sowohl rivalisierend als auch anschließbar sind, sind in der Regel immer Teil des freien Marktes. Die Unterscheidung zwischen Individualgütern und Kollektivgütern ist aber nicht strikt und vermischt sich in vielen Fällen, wie am Beispiel der Bildung bereits gesehen wurde. Die Einteilung unterliegt auch einer zeitlichen Veränderung, die eventuell auf neue technische Entwicklungen oder auch auf andere Einflüsse zurückgehen kann.

## 2.3 Controlling immaterieller Vermögenswerte

Die in diesem Kapitel besprochene Theorie wurde *Bischof/Fredersdorf*<sup>5</sup> und *Geburtig/Kantner/Schindler/Schmeisser*<sup>6</sup> entnommen. Immaterielle Vermögenswerte wurden lange Zeit kaum in den Bereichen des Controllings berücksichtigt. Erst in den letzten Jahren wächst das Bewusstsein um die Bedeutung dieses Bereiches und wird dementsprechend auch mehr und mehr ins Controlling eingegliedert. Vor allem die Wissenschaft beschäftigt sich zunehmend mit der Analyse der immateriellen Vermögenswerte. Darüber hinaus erkennt auch das Management die Wichtigkeit dieser Werte an und beschäftigt sich daher vermehrt mit dieser Thematik. Die Differenz zwischen dem Marktwert eines Unternehmens und dem Wert seiner physischen Vermögensgegenstände spiegelt sich deutlich in der Unternehmensbewertung wider.

4 Deiss [4], Seite 21 ff.

5 Bischof/Fredersdorf [5], Controlling immaterieller Vermögenswerte, Seite 13 ff.

6 Geburtig/Kantner/Schindler/Schmeisser [6], Kap.5

Einige ähnlich gelagerte Begriffe werden äquivalent verstanden und benützt, wie zum Beispiel die folgend angeführten:

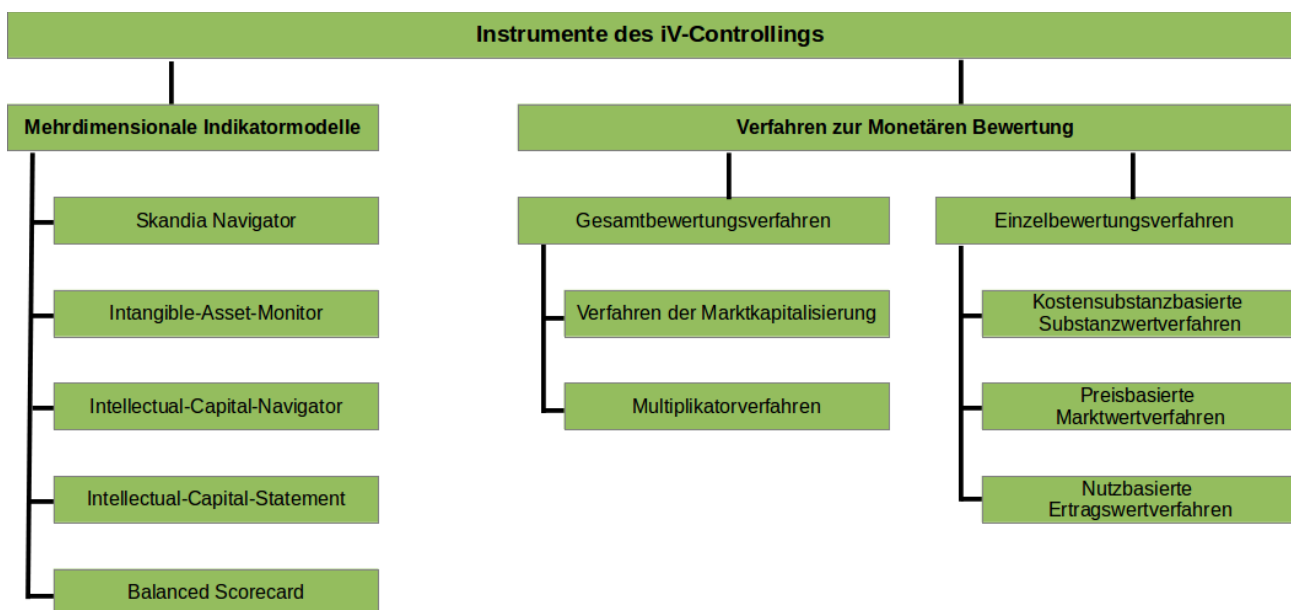
- Immaterielle Werte
- Immaterielles Kapital
- Intangible Werte
- Intangible Assets
- Intangible Ressources
- Intangible Capital
- Intellectual Capital
- Intellectual Property

Nun stellt sich aber noch die Frage nach der Definition von immateriellen Vermögenswerten. Nach *Jürgen Bischof*<sup>7</sup> ergibt sie sich folgend:

„Immaterielle Vermögenswerte sind alle nicht physischen und auch nicht monetären Güter mit dem Potenzial einer zukünftigen wirtschaftlichen Nutzung.“

Der betrachtete Wert muss also zumindest eine realistische Chance haben, jetzt oder in der Zukunft den Erfolg der Organisation zu beeinflussen. Es folgt nun die Frage nach einer möglichen Einteilung immaterieller Vermögenswerte. Bischof<sup>7</sup> teilt die Vermögenswerte in drei Gruppen:

- Geschäftsbeziehungen und Marktstellung
- Interne Strukturen
- Wissen und geistige Produkte



**Abbildung 1: Instrumente des iV-Controllings**

Quelle: Jürgen Bischof [5], Seite 26.

<sup>7</sup> Bischof [5], Controlling immaterieller Vermögenswerte, Seite 16.

### 2.3.1 Mehrdimensionale Indikatormodelle

Mehrdimensionale Indikatormodelle weisen folgende Gemeinsamkeiten auf.

Die immateriellen Vermögenswerte werden in mehrere Kategorien eingeteilt, um eine strukturierte Betrachtung zu ermöglichen.

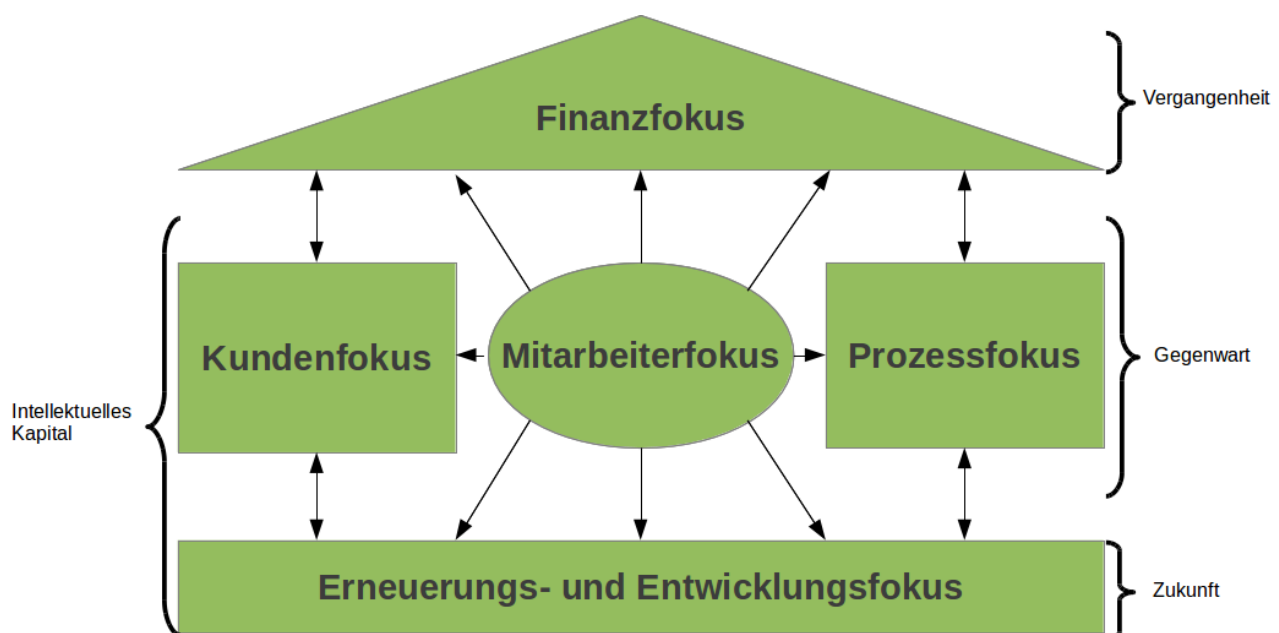
Innerhalb der Kategorien wird der Stand der immateriellen Werte mit Hilfe verschiedener Indikatoren abgebildet. Diese stellen zwar quantitative Größen dar, sie beziehen sich aber meist auf qualitative Faktoren, wie zum Beispiel Kunden- oder Mitarbeiterzufriedenheit.

#### 2.3.1.1 Skandia Navigator

Der *Skandia Navigator* (auch Intellectual Capital Navigator) stellt, wie bei *Geburtig/Kantner/Schindler/Schmeisser*<sup>8</sup> beschrieben, mit Hilfe von Kennzahlen die Wertschöpfungsfaktoren des Unternehmens sowie die geschaffenen, aber auch die nicht geschaffenen Werte dar und dient dem internen Management von *Non Intangibles*. Er wurde von Edvinson und Malone<sup>9</sup> für ein schwedisches Versicherungsunternehmen entwickelt. Der Navigator teilt die immateriellen Vermögenswerte in 4 Kategorien:

- Kundenfokus
- Mitarbeiterfokus
- Prozessfokus
- Erneuerungs- & Entwicklungsfokus

Der Finanzfokus ist mit diesen vier Kategorien der immateriellen Vermögenswerte verknüpft. Die folgende Graphik stellt einen Versuch dar, die Verknüpfungen darzustellen. Der Navigator stellt ein Haus als Metapher für die Organisation dar. Das Fundament wird durch Erneuerung und Entwicklung gestellt. Das Zentrum bilden die Mitarbeiter und die Wände werden durch Prozesse und Kunden gebildet. Edvinson und Malone<sup>9</sup> haben aus diesem Modell 164 Indikatoren abgeleitet.



**Abbildung 2: Skandia Navigator**

Quelle: Schmeisser/Kantner/Geburtig/Schindler [6], Seite 352.

<sup>8</sup> Geburtig/Kantner/Schindler/Schmeisser [6], Kap.6.1

<sup>9</sup> Edvinson/Malone [7], Seite 150.

### 2.3.1.2 Intangible-Asset-Monitor (IAM)

Der Monitor wurde für Unternehmen, deren Erfolgsantrieb stark auf Wissen und den Mitarbeitern des Unternehmens wurzeln, entwickelt. Die Aktionen der Mitarbeiter werden in *tangible* und *intangible* Assets transformiert. Der Schwerpunkt der Analyse in diesem Modell liegt in der Veränderung der Werte und den nachvollziehbaren Verschiebungen der Assets. Für Geburtig/Kantner/Schindler/Schmeisser<sup>10</sup> gilt es nach Sveiby<sup>11</sup>, vier Arten von Wertschöpfung zu unterscheiden:

- Wachstum (Volumen)
- Erneuerung/Innovation
- Ausnutzen von Effizienz
- Minimieren von Risikomanagementsystem

Dies kann durch eine Matrixdarstellung noch besser beschrieben werden, welche die Einteilung gleichzeitig in externe (Image, Marken, ...), interne (Patente, Unternehmenskultur, ...) und Kompetenzindikatoren (Fähigkeiten der Mitarbeiter) zerlegt.

	Externe	Interne	Kompetenz
Wachstumsindikatoren			
Effizienzindikatoren			
Innovationsindikatoren			
Risiken minimieren			

**Abbildung 3: Indikatormatrix des Intangible Asset Monitors**

Quelle: in Anlehnung an Geburtig/Kantner/Schindler/Schmeisser [6], Seite 357.

Im Idealfall sollte der Monitor auf einer Seite Platz finden! Die drei, durch das Intangible Asset aufgespannten Achsen *extern*, *intern* und *Kompetenz* sind in ihrer Ausprägung und Darstellung immer stark an die Form des Unternehmens gebunden. Sveiby's Ziel ist es unter anderem, Manager mit einem Werkzeug auszustatten, mit dem sie die ihnen anvertraute Wissensorganisation managen. Er empfiehlt, den Monitor über drei Perioden darzustellen. Zum Ende der Einführung des sehr übersichtlichen und gut für eine erste Einführung des Controllings in ein Unternehmen geeigneten Monitors sei noch auf einen grundlegenden Unterschied zu den Balance Scorecard (BSC) Techniken hingewiesen. Es wird keine Verknüpfung zu der Strategie des Unternehmens hergestellt. Dies wird im Verlaufe der Arbeiten im Controlling am Zentrum für Röntgenstrukturanalyse aber mit Sicherheit gefordert. Es wird also auch eine Spalte mit den Zielvorstellungen des Monitors für die folgende Periode eingeführt werden, sobald die ersten Perioden Erfahrungswerte zu den Entwicklungen liefern.

<sup>10</sup> Geburtig/Kantner/Schindler/Schmeisser [6], Kap.6.1

<sup>11</sup> Sveiby [8]



### 2.3.1.3 Intellectual-Capital-Navigator

Jürgen Bischof<sup>12</sup> schreibt über das von Thomas Stewart<sup>13</sup> entwickelte Modell, dass es das immaterielle Vermögen in drei Gruppen spaltet:

- Kundenkapital
- Humankapital
- Strukturkapital

Er wählt als Darstellung *Radar-Charts*. Die Indikatoren werden entlang der radial vom Zentrum ausgehenden Achsen aufgetragen.

### 2.3.1.4 Intellectual-Capital-Statement

Die Schmalenbach-Gesellschaft entwickelte das *Intellectual-Capital-Statement*. Es stellt eine Ergänzung des Lageberichtes im Jahresabschluss dar. Nach Bischof<sup>12</sup> schlägt die Schmalenbach-Gesellschaft folgende Gliederung der immateriellen Vermögenswerte vor:

- Human Capital
- Process Capital
- Customer Capital
- Location Capital
- Supplier Capital
- Innovation Capital
- Investor Capital

### 2.3.1.5 Balanced Scorecard

Barthelemy/Knöll/Salfeld/Sacharow/Vögele<sup>14</sup> geben grundlegende Einblicke in die Natur der BSC. Der Ansatz der Balanced Scorecard (BSC) geht in das Jahr 1959 zurück. P. Lauzel und A. Cibert haben bereits damals die wichtige Rolle der nicht monetären Ziele erkannt und darauf hingewiesen. Sie entwickelten das *Tableau de Bord*, welches sich auch auf die unterschiedlichen Unternehmensebenen anwenden lässt. Es konnte sich jedoch außerhalb Frankreichs niemals durchsetzen. Erst durch die Arbeiten von Robert S. Kaplan und David P. Norton<sup>15</sup> entwickelte sich die heute so vielfach angewandte und auch gepriesene BSC.

Das Ziel der BSC ist es, Unternehmensvision und Unternehmensstrategie durch ein übersichtliches System zur Leistungsmessung abzubilden. Sie lässt die Projektion verschiedener Perspektiven, Visionen und Strategien zu und ermöglicht, konkrete Maßnahmen und Ziele daraus abzuleiten, die zur Umsetzung führen sollen.

Die BSC ermöglicht, die Entwicklung eines Unternehmens ganzheitlich und detailliert zu verfolgen. Ziele werden durch Kennzahlen messbar und durch Maßnahmen umsetzbar gemacht. Sowohl Spät- als auch Frühindikatoren finden Berücksichtigung.

Norton/Kaplan<sup>16</sup> bemerken auch, dass der Erfolg bei der Umsetzung der Strategie von allen Mitarbeitern abhängt. Dies beginnt bei den Führungskräften und endet bei jenen auf der operativen Ebene. Er formuliert „*Making Strategy Everyone's Job*“.

Wie der Name *Balanced Scorecard* bereits erkennen lässt, wirkt diese ausgleichend zwischen kurz- und langfristigen Zielen, zwischen monetären und nicht monetären Kennzahlen. Sie jongliert mit

12 Bischof [5], Controlling immaterieller Vermögenswerte, Seite 28 ff.

13 Stewart, Der vierte Produktionsfaktor [9]

14 Barthelemy/Knöll/Salfeld/Sacharow/Vögele [11], Kap. 2

15 Kaplan/Norton [10], Balanced Scorecard

Früh- und Spätindikatoren und wechselt zwischen interner und externer Perspektive.

Bei der BSC handelt es sich um ein Kennzahlensystem, wie es bereits zuvor welche gab. Genannt seien hier das DuPont-System oder das ZVEI-Kennzahlensystem. Diese Kennzahlensysteme konzentrieren sich überwiegend auf den Jahresabschluss und vermitteln, daraus folgernd, nur den monetären Eindruck des Unternehmens.

Eine sehr gute Darstellung der Unterschiede gibt folgende Abbildung.

Traditionelle Kennzahlensysteme	Balanced Scorecard
Analyse und Informationsaufgaben	Unterstützung von Planung, Realisierung und Kontrolle
Monetäre Ausrichtung (vergangenheitsbezogen)	Ausrichtung auf alle Stakeholder (zukunftsorientiert)
Kennzahlen ergeben sich aus mathematischen Zusammenhängen untergeordneter Kennzahlen (definitionslogisch)	Kennzahlen werden individuell betrachtet und basieren auf Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen (empirisch zu bestätigen)
Begrenzt flexibel; ein System deckt interne und externe Informationsinteressen ab	Aus den operativen Steuerungserfordernissen abgeleitet; hohe Flexibilität
Einsatz primär zur Überprüfung des Erreichungsgrades finanzieller Ziele	Überprüfung des Strategieumsetzungsgrades; Impulsgeber zur weiteren Prozessverbesserung
Kostenreduzierung	Leistungsverbesserung
Fragmentiert	Integriert
Kosten, Ergebnisse und Qualität werden isoliert betrachtet	Qualität, Auslieferung, Kosten und Zeit werden simultan bewertet
Unzureichende Abweichungsanalyse	Abweichungen werden direkt zugeordnet (Bereich, Person)
Individuelle Leistungsanreize	Team-/gruppenbezogene Leistungsanreize
Individuelles Lernen	Lernen der gesamten Organisation

**Abbildung 4: Traditionelle Kennzahlensysteme vs Balanced Scorecard**

Quelle: Barthelemy/Knöll/Salfeld/Sacharow/Vögele [11], Seite 62.

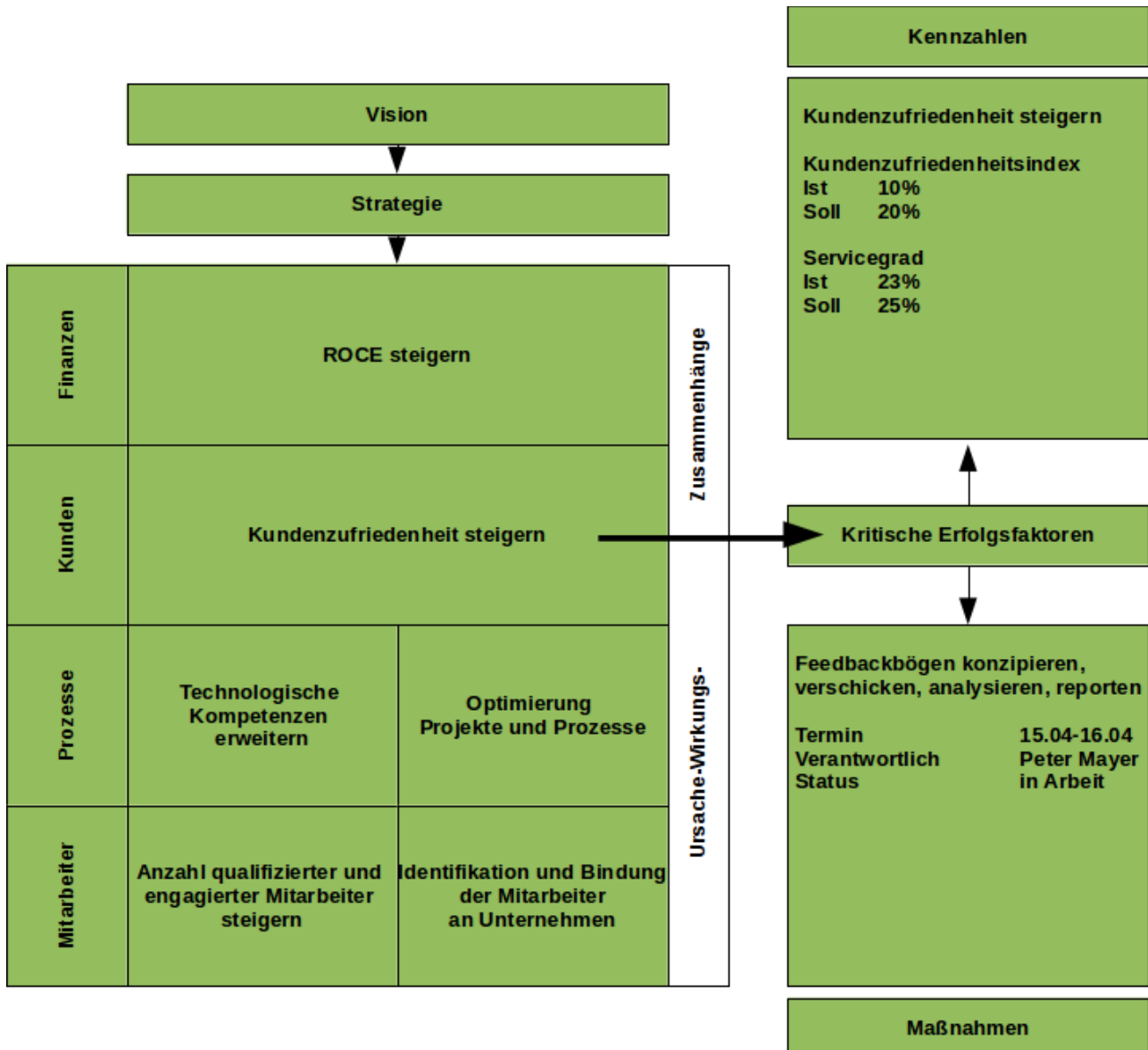
### 2.3.1.5.1 Bestandteile einer BSC

Visionen sind oft Wunschvorstellung eines Unternehmens. Jedoch nehmen Visionen erst im Laufe der Zeit Gestalt an. In Erweiterung dazu ist die Strategie die detaillierte formulierte Version der Vision und beschreibt sowohl die Ziele als auch den Weg dorthin. Erstaunlich ist aber die Tatsache, dass die reale und wirkungsvolle Umsetzung der Strategien, Barthelemy/Knöll/Salfeld/Sacharow/Vögele<sup>16</sup> folgend, nur in 10% der Fälle erfolgt. Die Wahl der Perspektiven, um unterschiedliche Zugänge zu ermöglichen, macht die BSC so variabel. Die BSC erfüllt die Funktion als Management- und Kommunikationsinstrument. Sie steuert entweder das gesamte Unternehmen oder aber auch nur spezielle Elemente. Ihre Perspektiven werden für gewöhnlich in vier Gruppen gegliedert:

- Die Finanzperspektive
- Die Kundenperspektive
- Die interne Prozessperspektive
- Die Mitarbeiterperspektive

Die Perspektiven werden später im Rahmen des Kaplan/Nortonmodells genauer besprochen.

<sup>16</sup> Barthelemy/Knöll/Salfeld/Sacharow/Vögele [11], Kap. 2.4



**Abbildung 5: Bestandteile der BSC**

Quelle: Barthelemy/Knöll/Salfeld/Sacharow/Vögele [11], Seite 64.

Die Wahl der kritischen Erfolgsfaktoren (KEF) macht nach Barthelemy/Knöll/Salfeld/Sacharow/Vögele<sup>17</sup> die strategischen Ziele eines Unternehmens sichtbar. Sie werden je nach Orientierung den Perspektiven zugeordnet. Sie dienen hauptsächlich der Umsetzung der Strategie. Zu beachten ist, dass die Zahl der möglichen Ziele in einem Unternehmen vielfältig sein kann. Aus diesem Grund ist die Auswahl der KEF sorgfältig durchzuführen. Der Grundsatz „*twenty is plenty*“ sollte eingehalten werden. Es sollen nicht mehr als fünf Ziele je Perspektive formuliert werden. Die Umsetzbarkeit von BSC-Systemen ist mit zu vielen Zielen stark erschwert oder praktisch unmöglich. Die Ursache-Wirkungs-Kette verbindet die Ziele aller Perspektiven miteinander. Jeder der KEF's sollte in dieser Kette verknüpft sein. Diese Kette reflektiert somit die gesamte Strategie des Unternehmens, oder des Unternehmensteiles. Es gibt zwei mögliche Ansätze, um die Kette aufzubauen. Die *top-down* Methode, welche die strategischen Ziele von der Finanzperspektive aus, über die Kunden und Prozessperspektive bis zur Mitarbeiterperspektive herunterbricht. Diese Methode verdeutlicht insbesondere die Rolle jedes

<sup>17</sup> Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele[11], Kap. 2.4

einzelnen Zieles und seine Auswirkungen. Die *bottom-up* Methode startet an der Mitarbeiterperspektive und prüft, ob die dort vorliegenden Ziele zur Erreichung der, in der nächsten Ebene vorliegenden Ziele benötigt werden. Dies gibt Aufschluss über den Einfluss der einzelnen Ziele zur Erreichung der Strategie. Die Beziehungen der Ziele untereinander veranschaulichen auf übersichtliche Weise die Tätigkeiten im Unternehmen, in diesem Zusammenhang sei noch mal auf den Grundsatz „*twenty is plenty*“ verwiesen. Die Strategie wird dadurch für alle Mitarbeiter sichtbar gemacht. Die Tätigkeit von jedem Mitarbeiter kann auf dem Weg des Unternehmens zum Erfolg dargestellt werden. Diese Fähigkeit der BSC macht sie zum eindrucksvollen Kommunikationsmittel.

Der nächste Schritt ist die Konstruktion von Kennzahlen. Auch hier gilt oft „weniger ist mehr“. Die Anzahl der Kennzahlen soll nach Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele<sup>18</sup> nicht unübersichtlich werden. Wichtig in diesem Zusammenhang ist bei der Einführung der Kennzahlen die gleichzeitige Einführung und Formulierung von Zielen. Die Ermittlung der Kennzahlen muss durchführbar sein, und desto einfacher dies geschehen kann, desto besser. Die Unterscheidung zwischen „harten“, traditionellen Kennzahlen aus der Finanzperspektive und „weichen“ aus den anderen drei Perspektiven stellt eine weitere Unterscheidung dar. Zu den weichen Kennzahlen zählen zum Beispiel die Mitarbeiterzufriedenheit oder das Image. Wichtig ist jedoch die gleichberechtigte Behandlung beider Kennzahlen. Welche den größeren Anteil zur positiven Unternehmensentwicklung beitragen, ist jedoch nicht klar festgelegt. Dies hängt oft auch von der Art des Unternehmens ab. Noch eine Unterscheidung kann durch die Eigenschaft des zeitlichen Charakters einer Kennzahl hervorgehoben werden. Es wird nach Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele<sup>[1]</sup> dementsprechend zwischen Früh- und Spätindikatoren unterschieden. Finanzwirtschaftliche Kennzahlen haben meist die Rolle von Spätindikatoren, da sie auf die Reaktion der anderen Indikatoren reagieren. Der Geschäftserfolg muss aber dennoch steuerbar bleiben, und daher müssen andere als die Finanzindikatoren betrachtet werden, um die Ziele im Falle von negativen, zwischenzeitlichen Entwicklungen dennoch zu erreichen.

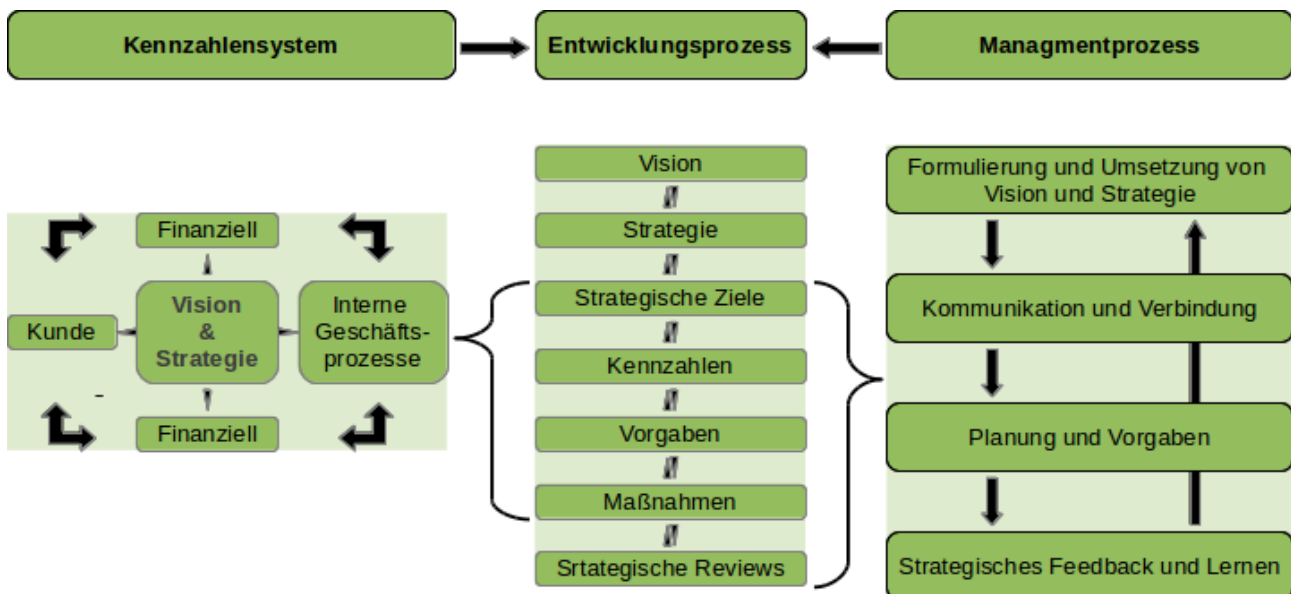
Nachdem die Basis durch die Ziele und die entsprechenden Kennzahlen festgelegt ist, muss abschließend ein Katalog an Maßnahmen erstellt werden, die zur Errichtung dieser führen sollen. Wichtig ist es aber laut Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele<sup>[1]</sup>, die Verknüpfung der Ziele untereinander nicht zu vergessen und den Einfluss jeder Maßnahme auf andere Ziele zu bedenken. Keinesfalls zu vergessen ist auch das Festlegen von Terminen und Verantwortlichkeiten zu jeder Maßnahme. Die eingeforderten Maßnahmen bilden den Beitrag von jedem Mitarbeiter zur Zielerreichung direkt ab. Dies macht die Strategie wiederum für alle verständlicher. Es zeigt sich wieder die Aufgabe der BSC als Instrument der Kommunikation.

---

18 Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele[11], Kap. 2.4

### 2.3.1.5.2 Das Kaplan/Norton-Modell

Das Gesamtmodell der *Balanced Scorecard* lässt sich nach Claussen/Schmeisser<sup>19</sup> ebenso übersichtlich abbilden.



**Abbildung 6: Konzeption der Balanced Scorecard**

Quelle: Claussen/Schmeisser[12] , Seite 37.

Nach dieser Abbildung wird ein vernetztes, mehrdimensionales Netzwerk zur strategischen Unternehmensführung, bestehend aus zwei Elementen, modelliert. Ein Element stellt ein Kennzahlensystem dar, das zweite ein Managementsystem.

Eine Kunden-, eine interne Prozess- sowie eine Lern- und Entwicklungsperspektive ergänzen den finanziellen Blickwinkel traditioneller Systeme im Kennzahlensystem. Im Managementsystem bildet die BSC ein Bindeglied zwischen der Entwicklung einer Strategie und ihrer Umsetzung. Die Unternehmensstrategie wird in konkrete Aktivitäten übersetzt.

Für jede der vier Perspektiven werden aus Vision und Strategie strategische Ziele abgeleitet, welche die erfolgskritischen Ziele des Unternehmens darstellen. Zur Zielerreichung werden den einzelnen Zielen Messgrößen zugeordnet. Diese Messgrößen wiederum sollen in bestimmten Zeiträumen gewisse Werte erreichen. Der Soll-Ist-Vergleich zeigt die relative Qualität der umgesetzten Aktionen dieses Zeitraumes! Auch die Verantwortlichkeiten zu diesen Ergebnissen müssen exakt festgelegt sein. Die Verknüpfung der Ziele bildet die Strategie des Unternehmens ab.

Die BSC-Begründer schlagen aufgrund firmen- und branchenfundierter Erfahrungen die vier Perspektiven Finanzen, Kunden, interne Prozesse sowie Lernen und Entwicklung vor. Dieser Vorschlag kann als Ausgangshypothese zur Konstruktion einer BSC dienen. Veränderungen und Anpassungen an unterschiedlich vorliegende Problemstellungen sind jedoch immer notwendig. Faktoren, wie die Unternehmensgröße, Branche, Eigentumsverhältnisse, Organisationsstruktur, Umweltperspektiven, aber auch Vision und Strategie, sind hierbei entscheidend.

#### 2.3.1.5.2.1 Finanzwirtschaftliche Perspektive

Im Mittelpunkt der finanzwirtschaftlichen Perspektive steht nach Schmeisser/Claussen<sup>[1]</sup> die Frage, wie die Kapitalgeber das Unternehmen sehen oder wie das Unternehmen gegenüber den

<sup>19</sup> Claussen/Schmeisser [12] , Kap.3

*Shareholdern* auftreten soll. Vordergründig gilt es, die Ziele der Anteilseigner zu erfüllen. Alle Strategien sind auf die Erreichung der langfristigen Unternehmensziele ausgerichtet. Die Finanzperspektive stellt das Endziel dar. Sie ist aber immer mit den anderen Perspektiven in Wechselwirkung. Sie dokumentiert letztlich, ob das Ziel allen Wirtschaftens, das Erreichen langfristigen wirtschaftlichen Erfolges, realisiert werden konnte. Der Anteil von Kennzahlen aus dem Bereich der finanzwirtschaftlichen Perspektive wird von Kaplan/Norton<sup>20</sup> bei zirka 20% gesehen. Wie stark man davon abweicht, hängt aber von der Ausprägung der unterschiedlichen Tätigkeiten im Unternehmen, der Mitarbeiterstruktur oder der Kundenstruktur ab. Die Zieldefinition finanzwirtschaftlicher Ziele hängt auch stark vom Entwicklungsstand des Unternehmens ab, gemeint ist hier die Stufe des Lebenszyklus eines Unternehmens. Wir unterscheiden vereinfachter Weise nach Kaplan/Norton<sup>20</sup> drei unterschiedliche Stufen:

- Wachstum
- Reife
- Ernte

In der **Wachstumsphase** liegt der Schwerpunkt auf Umsatzwachstum, um in neuen Märkten einen entsprechenden Level für Produkt und Prozessentwicklung aufzubauen oder zur Erschließung neuer Vertriebskanäle. In der **Reifephase** werden für gewöhnlich Ziele, wie das Betriebsergebnis oder der Deckungsbeitrag, abgefragt. Aber auch der *Shareholder Value* kann, weil aktueller, herangezogen werden. In allen Fällen der Reifephase geht es aber immer um die Erwirtschaftung der bestmöglichen Rendite aus den dem Unternehmen zur Verfügung stehenden Mitteln. Die **Erntephase** eines Unternehmenszyklus legt die Schwerpunkte der abgefragten Parameter auf jene, die Aussagen zum *Cash-Flow* ermöglichen. Alle Investitionen müssen einen Rückfluss ergeben. Die Hauptinvestitionen sind bereits abgeschlossen. Es ist daher nicht sinnvoll, Parameter wie ROI (*Return of Investment*) oder EVA (*Economic Value Added*) abzufragen. Primäres Ziel muss die Rückführung aller in der Vergangenheit vorgenommenen Investitionen in das Unternehmen sein. Der normale Entwicklungsprozess eines Unternehmens verläuft oft über Jahrzehnte hinweg. Es kann in dieser Zeit zu unerwarteten Entwicklungen kommen. Ein unerwartetes Marktwachstum in der Erntephase muss daher ebenso erkannt werden und die Strategie des Unternehmens so gut wie möglich darauf umgestellt werden, wie ein Markteinbruch in der Wachstumsphase und die daraus folgenden Konsequenzen für Strategie und Zieldefinition. Finanzwirtschaftliche Ziele sollten daher periodisch, mindestens jedoch jährlich überprüft werden, um die finanzielle Strategie anpassen zu können. Das Risikomanagement nimmt hier eine wichtige Funktion ein, es muss das Gleichgewicht zwischen erwarteten Rückflüssen und Risikokontrolle gefunden werden. Das Risikomanagement ist Teil der Gewinnstrategie und sollte nicht vernachlässigt werden. Zusammengefasst ergibt ein Blick auf folgende Graphik einen guten Überblick der finanziellen Ziele in den Entwicklungsphasen des Unternehmens.

---

20 Kaplan/Norton [10]

		Strategische Themen		
		Ertrageswachstum % -mix	Kostensenkung/ Produktivitätsverbesserung	Nutzung von Vermögenswerten
Geschäftseinheitsstrategie	Wachstum	Umsatzwachstumsrate pro Segment Prozent der Erträge aus neuen Produkten, Dienstleistungen und Kunden	Ertrag/Mitarbeiter	Investition (in % des Umsatzes) F & E (in % des Umsatzes)
	Reife	Anteil an Zielkunden Cross-selling Prozentuelle Erträge aus neuen Anwendungen Rentabilität von Kunden und Produktlinie	Kosten des Unternehmens vs. Kosten bei der Konkurrenz Kostensenkungssätze Indirekte Kosten (Verlauf in %)	Kennzahlen für das Working Capital (Cash to cash cycle) ROCE pro Hauptvermögens-kategorien Anlagennutzungsrate
	Ernte	Rentabilität von Kunden und Produktlinie Prozentzahl der unrentablen Kunden	Einheitskosten (pro Outputeinheit, pro Transaktion)	Amortisation Durchsatz

**Abbildung 7: Messung / Bewertung strategischer finanzwirtschaftlicher Themen**

Quelle: Kaplan/Norton [10], Seite 50.

#### 2.3.1.5.2.2 Kundenperspektive

Hier stellt sich nach Kaplan/Norton<sup>21</sup> die Frage nach der Konkurrenzfähigkeit. Kunden müssen zufriedengestellt werden, die Produkte des Unternehmens annehmen und als wichtig für ihren Bedarf ansehen. In der Kundenperspektive geht es um das Bestimmen und Finden von Markt- und Kundensegmenten. Das kundenspezifische Hauptergebnis kann in vielen unterschiedliche Arten dargestellt werden. Typische Eigenschaften der Kundeneinteilung sind folgende

- Kundenzufriedenheit
- Kundentreue
- Kundenerhaltung
- Kundenakquisition
- Kundenrentabilität

Die Wünsche der Kunden immer zu treffen ist schwer. Hauptsächlich durch Produktleistung und technische Innovation zu punkten ist in vielen Fällen mit der Gefahr verbunden, Kunden an billigere Anbieter zu verlieren, falls die Kundenwünsche nicht erkannt werden. Es ist daher wichtig, sich die Segmente, in denen man konkurrieren will, genau anzusehen. Es ist nicht möglich, es allen Kunden recht zu machen. Mittelpunkt jeder Strategie ist es, sich nicht nur für etwas zu entscheiden, sondern auch die Vernunft und den Mut aufzubringen, sich gegen Dinge zu entscheiden. Die Identifizierung der besten Wertangebote für die Zielsegmente ist ohne Zweifel jene Aufgabe, die zur Entwicklung von Zielen und Kennzahlen an der Kundenperspektive den wichtigsten Anteil hat. Es ist üblich, durch die Mittel der Marktforschung einen Blick auf die Präferenzen der Kunden zu erhalten. Klassische Unterscheidungen in den Wünschen der Kunden zu den Produkten können in

<sup>21</sup> Kaplan/Norton[10], Kap. 4

den folgenden Merkmalen ausgemacht werden:

- Preis
- Qualität
- Funktionalität
- Image
- Ruf
- Service

Die Kunden können aufgrund dieser Merkmale in unterschiedliche Gruppen geordnet werden, die Kennzahlen, entsprechend der Wichtigkeit der Kundenpräferenzen, vergeben und eingeteilt werden. Wichtige Basis des Geschäftserfolges ist es in der Regel, Kunden über längere Zeit für das Unternehmen zu gewinnen. Folgende Kennzahlen sind üblich.

- prozentueller Anteil aus Geschäften mit Kunden aus langjährigen Beziehungen
- prozentueller Anteil aus Geschäften zu einem speziellen Zielkundensegment

Es ist wichtig, bereits existierende Kunden zu treuen Kunden zu machen. Es muss aber auch die Art der Kundentreue in dem Sinne des Ausbaues von bereits treuen Kunden aufgezeichnet oder gemessen werden. Auch der Anteil an neuen Kunden, also die Sicht auf die Akquisition von Kunden, ist enorm wichtig in der Kundenperspektive. Daraus ergeben sich weitere mögliche Kennzahlen.

- Die Rate der neu hinzugewonnen oder interessierten Kundenakquisition
- Der Anteil am Gesamtumsatz neuer Kunden
- Marketingkosten pro hinzugewonnenem Kunden

Die Käuferfahrung eines Kunden muss in höchstem Maße zufriedenstellend auf den Kunden wirken. Sie hat im hohen Maße Einfluss auf die Treue, die Erhaltung oder die Rentabilität des Kunden. Es ist aber schwierig, die Kundenzufriedenheit direkt in Zahlen abzubilden. Die eleganteste Lösung wird von großen Unternehmen mit Kundenstatus praktiziert. Sie vergeben an die Unternehmen, von denen sie Leistungen beziehen und deren Qualität als Partner sie mehr als zufriedenstellt, Auszeichnungen oder bewerten alle Unternehmen, mit denen sie zusammenarbeiten, nach detaillierten Kriterien, aus denen Rückschlüsse über die Zufriedenheit gezogen werden können. Gibt es aber keine aktive Initiative der Kunden, so müssen Informationen durch Umfragen gewonnen werden, die jedoch auf Freiwilligkeit der Kunden basieren. Es ist daher auf die Ausgewogenheit im Sinne der richtig gewählten Verteilung an der Umfrage teilnehmenden Kunden zu achten. Es können ansonsten sowohl Verschiebungen in positive oder negative Bewertungen entstehen und somit das reale Bild verzerren. Die häufigsten Befragungstechniken sind folgende:

- Fragebogen per Post
- Telefoninterviews
- persönliche Interviews

Kosten und Ergebnisse sind je nach Wahl unterschiedlich. Viele Meinungsforschungsinstitute beschäftigen sich inzwischen mit dem Thema der Kundenzufriedenheit. Als nächstes stellt sich die Frage nach der Rentabilität verschiedener Kunden oder ganzer Segmente. *Active-based Costing* (ABC) Systeme ermöglichen die Messung individueller oder der gesamten Kundenrentabilität. Hier gibt es eine Verknüpfung zu monetären Kennzahlen. Die Kunderentabilität gibt klare Auskunft, ob ein Kunde/Kundenkreis denn wirklich gut für das Unternehmen ist. Insbesondere anspruchsvolle Dienstleistungen benötigen unter diesem Blickwinkel eine genaue Beobachtung. Darüber hinaus ist die Betrachtung neuer Zielgruppen sinnvoll unter dem Ergebnis der Kundenrentabilitätszahl. Die Kundenbeziehungen sind ein weiterer wichtiger Parameter zur Bestimmung des Standortes des Unternehmens. Kompetente Mitarbeiter sind oft in der Lage, die Wünsche der Kunden besser wahrzunehmen und dieses Wissen ohne Verzögerung zur Zufriedenstellung der Kunden ein- und



umzusetzen. Dies verbessert und festigt, ebenso wie die Erreichbarkeit oder die schnelle Reaktion bei Problemen, die Beziehung zu Kunden. *Just-in-time* Konzepte geben der Beziehung zwischen Kunden und Unternehmen aber bereits eine andere Dimension der Zusammenarbeit, als sie alleine durch die Preisdimension gegeben ist. Ein weiterer interessanter Aspekt der Kundenperspektive ist die Betrachtung von Image und Reputation. Die Neigung der Kunden, Markenprodukte zu kaufen, zeigt den enormen Einfluss dieser Parameter auf den Erfolg eines Unternehmens. Famoses und beeindruckendes Beispiel ist *McDonald's*. Umgekehrt bringen Image- und Reputationsdimensionen auch Unternehmen dazu, sich den Kunden auf unterschiedliche Weise zu präsentieren, um bestimmte Kundensegmente anzusprechen. Spezielle Leistungstreiber der Kundenzufriedenheit sind Zeit, Preis und Qualität. Interessante Kennzahlen sind in diesem Zusammenhang unter anderem folgende:

- OTD-Kennzahl (*on-time delivery*)
- Fehlerkennzahlen (PPM-Fehlerquoten)

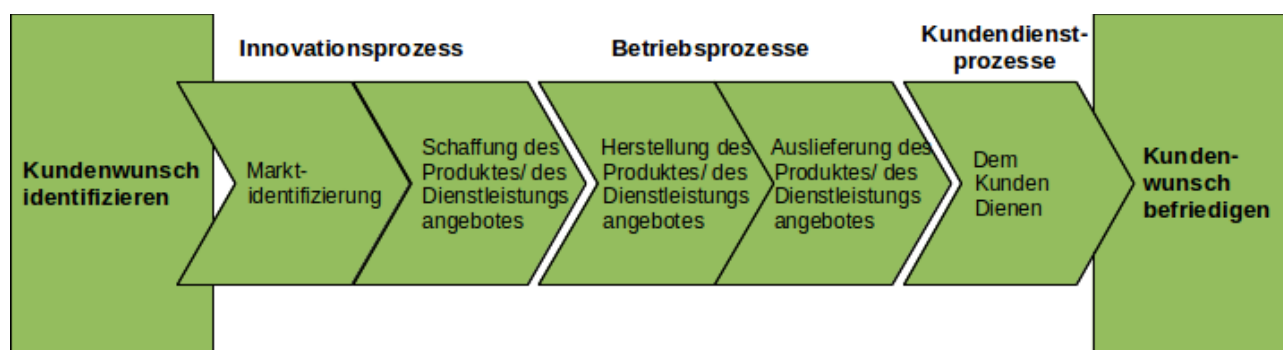
#### **2.3.1.5.2.3 Interne Prozessperspektive**

Jene Ziele, die zur Erreichung der Kunden- und Anteilseignerziele am Wichtigsten erscheinen, werden in den internen Prozessen nach Kaplan/Norton<sup>22</sup> geordnet und bestimmt. Aus diesem Grund finden sich darin auch die Ziele der finanziellen und Kundenperspektive wieder. In vielen Fällen verfügen Unternehmen im Bereich der internen Prozessoptimierung über *Performance Measurement Systeme*. Diese erweitern den finanziellen Einblick in diesem Bereich um Qualitäts-, Ausbeute-, Durchlauf- und Zykluskennzahlen. Der Unterschied zu der in der BSC erarbeiteten Sicht liegt jedoch darin, dass sie primär versuchen, die Leistung einzelner Abteilungen und Zyklen zu verbessern, anstatt die Konzentration dem gesamten Geschäftsprozess zu widmen. Die BSC fordert die Messung von Prozessen, die den gesamten Leistungsprozess oder zumindest mehrere Stufen dazu umfasst, zu betrachten. Es sollen die Auftragsabwicklung, Beschaffung sowie Produktionsplanung und -abwicklung gemessen werden. *Performance Measurement Systeme* messen im Gegensatz dazu Faktoren, wie die Kosten, die Qualität, den Ausstoß oder die Durchlaufzeit an Prozessen. Genaue Strategien zur Befriedigung von Anteilseignern und Kundenerwartungen bestimmen die Ziele und Kennzahlen für die interne Prozessperspektive. Der dadurch vorgegebene *top-down* Prozess legt oft neue verbesserungswürdige Geschäftsprozesse offen. Die Vorbereitung der internen Geschäftsprozesse wird durch ein in der Regel immer ähnliches Wertkettenmodell gestützt werden. Es sind in der Regel immer drei Hauptprozesse erforderlich:

- Innovation
- betriebliche Prozesse
- Kundendienst

---

<sup>22</sup> Kaplan/Norton [10], Kap. 5



**Abbildung 8: Die Kundenperspektive**

Quelle: Kaplan/Norton [10], Seite 93.

Der Innovationsprozess versucht, die latenten und in Zukunft entstehenden Wünsche der Kunden zu erkennen und, daraus resultierend, Produkte oder Dienstleistungen zu entwickeln. Die zweite Stufe, die Betriebsprozesse, werden am öftesten durch *Performance Measurement* geprüft. Sie beschäftigen sich mit der Herstellung und Auslieferung bereits bestehender Produkte und Dienstleistungen. Die dritte Stufe liegt im Bereich der Serviceleistungen am Kunden. In diese Sparte fallen zum Beispiel auch Programme zum Training für Kunden bei komplizierteren Produkten. Bezug soll auch auf spezielle Kennzahlen in der Grundlagenforschung sowie in der angewandten Forschung genommen werden. Folgende Kennzahlen sind hier nach Kaplan/Norton<sup>23</sup> üblich:

- Prozentzahl des Umsatzes aus neuen Produkten
- Prozentzahl des Umsatzes aus geschützten Produkten
- Einführung neuer Produkte im Vergleich zur Konkurrenz oder zum vorgegebenen Plan
- Potenziale im Fertigungsprozess (Komplexität des Chipdesigns, das auf einem Siliziumchip hergestellt werden kann)
- Zeitspanne bis zur Entwicklung der nächsten Produktgeneration

In Rahmen der universitären Forschung sind diese Kennzahlen in abgeänderter Form ebenso darstellbar. So ist als Beispiel die Anzahl neu entwickelter potenzieller Wirkstoffe im Vergleich zu der Anzahl an anderen Universitäten aufgrund der Information aus Publikationen und Patenten als Kennzahl durchaus vorstellbar. Der Betriebsprozess beginnt mit dem Eintreffen der Bestellung und endet mit der Lieferung des Produktes oder der Dienstleistung an den Kunden. Da diese Prozesse immer wieder demselben Ablauf folgen, sind sie für die Prozesssteuerung und -verbesserung gut kontrollierbar. Dieser Prozess ist historisch durch den starken Einfluss von Kosten- und Finanzkennzahlen geprägt. Diese reichen aber nicht mehr aus, um konkurrenzfähig zu sein. Sie wurden daher im Laufe der Zeit durch Messgrößen für Qualität und Zykluszeiten ergänzt. Insgesamt kann aber darauf hingewiesen werden, dass die Kennzahlen der Betriebsprozesse nicht der BSC entsprungen sind, sondern bereits in vielen anderen Systemen zur Zeit- oder Performance Messung entwickelt wurden. Der Kundendienst beinhaltet Garantie oder Wartungsarbeiten, aber auch komplexere Aufgaben wie Produktschulungen. Zur Bestimmung der Qualität der Leistung am Kunden durch den Kundendienst können wieder Parameter, wie bereits zuvor besprochen, herangezogen werden. Erwähnt sei zum Beispiel die Zykluszeit von der Anfrage über die Reparatur bis zur wieder zufriedenstellenden Funktion der Anlage beim Kunden. Es kann aber auch hier, abhängig von der Art des Unternehmens, zu vielen unterschiedlichen möglichen Formulierungen

<sup>23</sup> Kaplan/Norton [10], Kap. 5

von Kennzahlen kommen.

#### 2.3.1.5.2.4 Lern- und Entwicklungsperspektive

In diesem Abschnitt sollen Ziele und Kennzahlen zur Entwicklung eines wachsenden und lernenden Unternehmens besprochen und erarbeitet werden. Die Lern- und Entwicklungsperspektive schafft nach Norton/Kaplan<sup>24</sup> die notwendige Infrastruktur, um die Ziele der drei zuvor vorgestellten Perspektiven zu erreichen. Es müssen die treibenden Faktoren der anderen drei Perspektiven gesucht und gefunden werden. Das auffälligste Problem der vierten Perspektive wird vom Rechnungswesen sehr oft als Periodenkosten, festgelegte Kosten für Mitarbeiter oder andere Systemverbesserungen, interpretiert. Das Ausbleiben dieser Kosten und damit natürlich das Ausbleiben dieser Maßnahmen führt kurzfristig zu einem Verbessern des Geschäftsergebnisses, hat aber negative Folgen in der langfristigen Entwicklung des Unternehmens. Die BSC unterstreicht die Wichtigkeit von Investitionen in die Zukunft. Klassische Faktoren der Lern- und Entwicklungsperspektive sind in folgender Auflistung, Kaplan/Norton<sup>24</sup> folgend, zusammengefasst:

- Investitionen in Anlagen
- Investitionen in Forschung und Entwicklungen

Es ist heute aber nicht mehr ausreichend, in diese beiden Gebiete zu entwickeln. Auch Investitionen in folgenden Gebieten sind unverzichtbar geworden:

- Infrastruktur
- Systeme und Prozesse
- Personal

Man kann zwischen drei Hauptkategorien der Lern- und Entwicklungsperspektive unterscheiden:

- Mitarbeiterpotenziale
- Motivation, Empowerment und Zielausrichtung
- Potenziale von Informationssystemen

Klassische personalbezogene Kennzahlen sind

- Mitarbeiterzufriedenheit
- Mitarbeiterproduktivität
- Personaltreue

Speziell hier ist gegeben, dass die Mitarbeiterzufriedenheit der treibende Faktor zu den beiden anderen Kennzahlen ist und in der Regel durch Umfragen gemessen wird. Typische, abgefragte Elemente werden kurz aufgelistet:

- Mitbestimmung bei Entscheidungen
- Leistungsanerkennung
- Zugriff auf notwendige Informationen
- Aktive Ermutigung zu Kreativität und Initiative
- Unterstützung durch die Personalabteilung
- Allgemeine Zufriedenheit mit dem Unternehmen

Die Messung der Mitarbeitertreue bezieht sich nach Kaplan/Norton<sup>24</sup> auf die Grundlage, dass jede ungewollte Kündigung einen Verlust für das intellektuelle Vermögen des Unternehmens darstellt.

---

<sup>24</sup> Norton/Kaplan [10], Kap. 6

Die Fluktuation an Stammmitarbeitern stellt eine Kennzahl zur Mitarbeitertreue dar. Die Mitarbeiterproduktivität hat als Ziel, den Output der Mitarbeiter mit der dazu benötigten Anzahl an denselben in Verbindung zu setzen. Die üblichste und wohl einfachste Kennzahl in diesem Bereich ist die Produktivitätskennzahl. Die Verbesserung von Informationssystemen unterstützt den Versuch des Unternehmens im Prozess der Innovation. Alle Mitarbeiter sind auf möglichst exakte Informationen der Kunden angewiesen, die ihnen im Umgang mit diesen schnelle und richtige Entscheidungen ermöglichen. Auch Feedback für eben hergestellte Produkte sollte so schnell wie möglich am Ort der Produktion bereitgestellt sein. Dies kann helfen, um den Ausfall ganzer Produktionschargen noch zu retten. Die letzte große Frage stellt sich nach der Motivation und der bestmöglichen Übertragung auf die Mitarbeiter. Hochqualifiziert und gut informiert ist oft noch nicht genug, um im Umfeld der Konkurrenz zu überleben oder sogar die führende Rolle zu übernehmen. Um die Motivation zu erhöhen, können unterschiedliche Wege gegangen werden. Es können dazu auch unterschiedliche Kennzahlen publiziert werden:

- Kennzahlen für vorgeschlagene und umgesetzte Verbesserungsideen
- Verbesserungskennzahlen
- Messung der unternehmensweiten und individuellen Zielausrichtung
- Kennzahlen zur Teamleistung

Lernen und Wachstum sind das Ergebnis und die Wechselwirkung dreier Faktoren. Alle drei, Mitarbeiter, Systeme und die Ausrichtung an den Unternehmenszielen, müssen immer im Fokus der Unternehmensleitung sein, wenn ein Unternehmen auf lange Zeit bestehen will.

#### **2.3.1.5.2.5 Die Verknüpfung der Perspektiven mit Unternehmensstrategie und -vision**

Im Gegensatz zu reinen Indikatormodellen ist die BSC nach Kaplan/Norton<sup>25</sup> mehr als nur eine Sammlung von Kennzahlen. Sie versucht, die 15 bis 25 finanziellen und nicht finanziellen Kennzahlen in Einklang mit der Strategie und Vision des Unternehmens zu bringen. Dies erfolgt durch die Verflechtung von Ergebnis- und Leistungstreiberkennzahlen miteinander. Ergebniskennzahlen sind oft Spätindikatoren, im Gegensatz dazu sind die Leistungstreiber Frühindikatoren. Sie signalisieren allen Mitarbeitern täglich das Ziel, um in Zukunft die geforderte Wertschöpfung zu erzielen. Die beiden Gruppen sind nur gemeinsam stark. Sind nur Ergebniskennzahlen in Verwendung, so ist der Weg über die Art und Weise zur Zielerreichung nicht eindeutig. Es können Suboptima entstehen, die durch kurzfristige Maßnahmen indiziert wurden. Leistungstreiber alleine können in Subeinheiten zu Verbesserungen führen, müssen aber für die Geschäftseinheit zu keinen unterschiedlichen Ergebnissen führen. Ziel der BSC ist, die Strategie der Geschäftseinheit aus ihr lesen zu können.

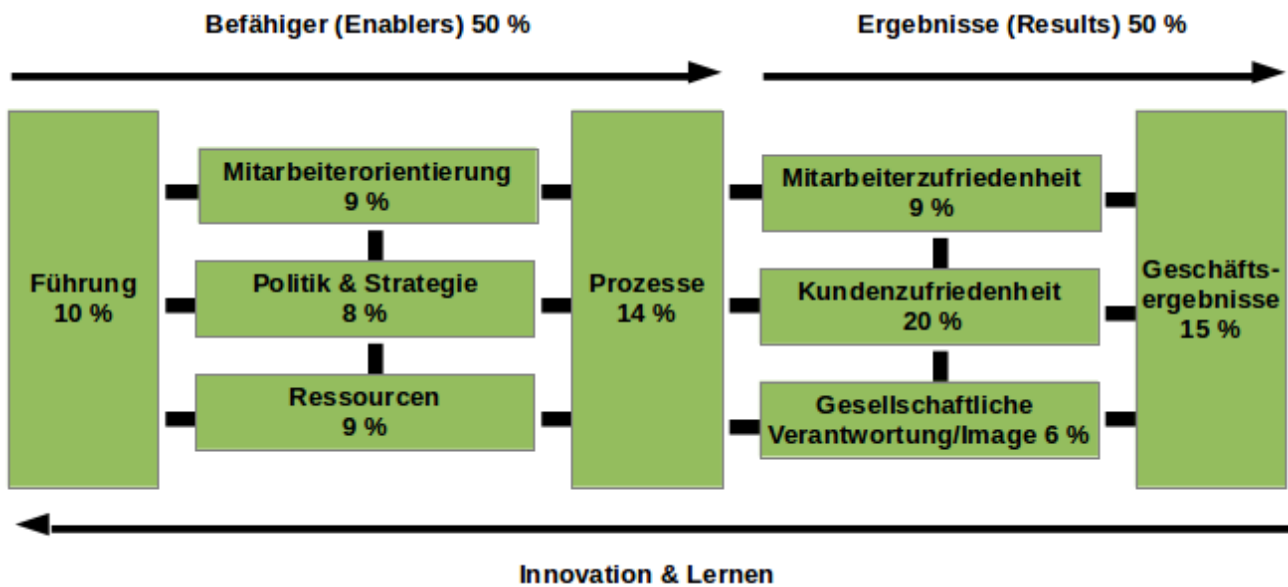
#### **2.3.1.5.3 Das TQM-Modell**

Das *Total Quality Management* (TQM) findet seine Anfänge nach Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele<sup>26</sup> im Jahr 1988. Das EFQM, *European Foundation for Quality Management*, wurde in diesem Jahr von 14 europäischen Unternehmen gegründet. Es brachte das *Model of Excellence* hervor. Ein Synonym dazu ist auch EFQM-Modell. Dabei handelt es sich um ein übergreifendes Qualitätsmanagementsystem. Die Grundlage dazu bilden Prozesse, Menschen und Erkenntnisse. Die sich ergebende Architektur ist der BSC sehr ähnlich. Weiters

<sup>25</sup> Kaplan/Norton [10], Kap. 7

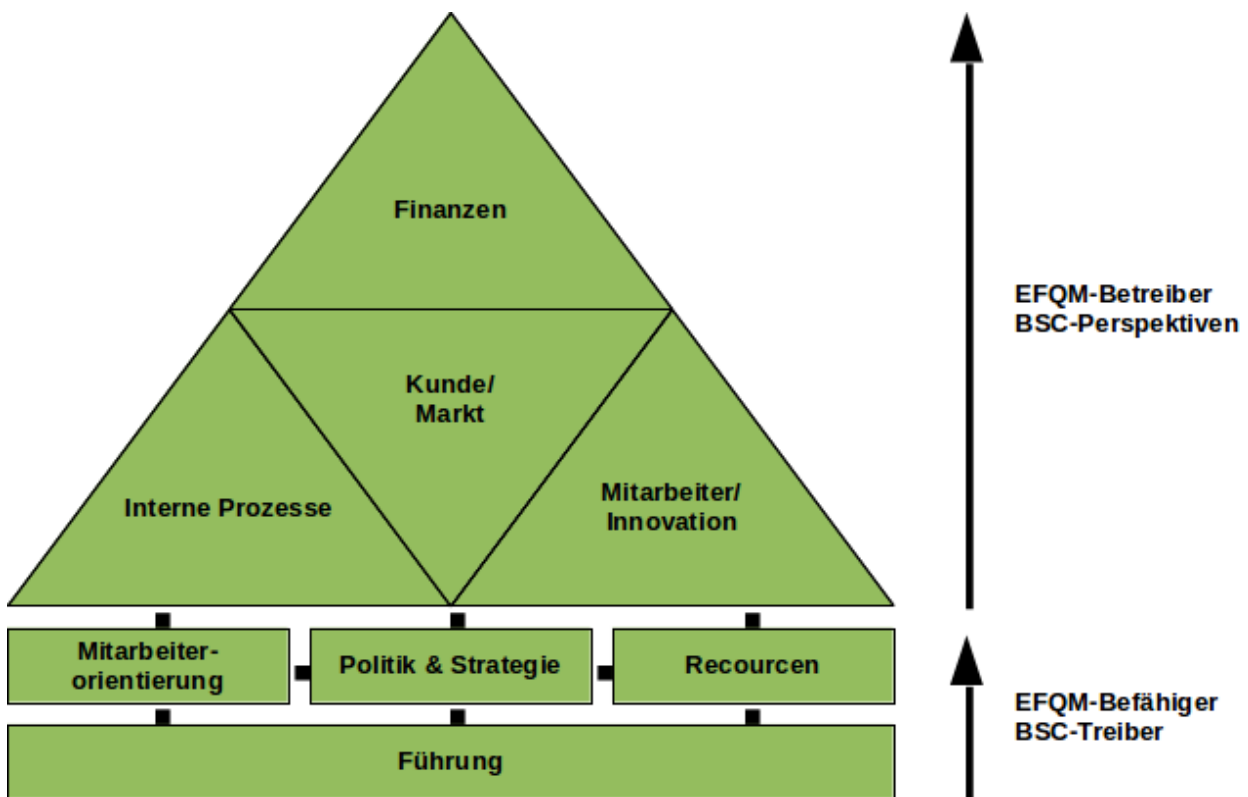
<sup>26</sup> Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele [11], Kap. 3.1

werden fünf Kriterien festgestellt, um die langfristigen Unternehmenserfolge zu garantieren, und weitere vier stellen die Ergebnisse dar. Die fünf Kriterien zur langfristigen Verfolgung und Garantie des Unternehmenserfolges, sogenannte Befähiger, decken alle unternehmerischen Tätigkeiten ab. Sie versuchen, die Vorgaben des TQM abzudecken.



**Abbildung 9: Kriterien des EFQM-Modells**

Quelle: Barthelemy/Knöll/Salfeld/Sacharow/Vögele [11], Seite 77.



**Abbildung 10: Architektur der TQM-Scorecard**

Quelle: Barthelemy/Knöll/Salfeld/Sacharow/Vögele [11], Seite 78.

Abbildung 10 zeigt, wie diese Integration mit der richtigen Architektur zu erreichen ist.

Das Modell soll Bewertungsmaßstäbe und Schwerpunkte liefern. Diese sollen dem Unternehmen helfen hohe Qualität in allen Ebenen zu erreichen. Ein großer Vorteil des TQM-Modells ist die Bezugnahme des *European Quality Award* (EQA), welcher jährlich vergeben wird. Dadurch ist es Unternehmen möglich, die eigenen, dem Unternehmen charakteristisch zuzuordnenden Fehler, aber auch die Eigenschaften, welche bereits in die richtige oder gewünschte Richtung gehen, zu erkennen. Die entsprechenden Maßnahmen können dadurch getroffen werden. Wichtig ist es nun, die vom EFQM-MODELL geforderten Ergebniskriterien in einer integrierten BSC zu berücksichtigen.

Diese durchgehende Ursache-Wirkungs-Kette als Teil der BSC entsteht durch die Systementfaltung. Es erfolgt eine Projektion der EFQM-Ergebnisfelder auf die Perspektiven der BSC. Dadurch entsteht die Führungsscorecard. Diese stellt die Ziele der qualitätsorientierten Strategie dar. Die Ursache-Wirkungskette soll sich durch das gesamte Unternehmen ziehen und in Qualitätszielen, dem TQM entsprechend, enden. Die Einführung der TQM wird nach Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele<sup>27</sup>, Wolter<sup>28</sup> folgend, in 4 Phasen eingeteilt:

- *Voraussetzungen schaffen*
  - Entscheidung der Leitung
  - Team gründen
  - Projektplan erarbeiten
- *Führungsscorecard entwickeln*
  - EQA-Kriterien nutzen
  - Qualitätstreiber identifizieren und definieren
  - Führungsscorecard definieren
- *System entfalten*
  - Mitarbeiter informieren
  - Informationsbedarf und Indikatoren definieren
  - Scorecard definieren
  - Scorecards zusammen einführen
- *Reporting etablieren*
  - Berichtswesen aufbauen
  - Scorecards ständig verbessern

In der ersten Phase muss die Unternehmensleitung überzeugt werden, ein Controllingsystem auf Grundlage des TQM einzuführen. Anschließend müssen die notwendigen Voraussetzungen geschaffen werden. Ziel ist es, auch die Unternehmenskultur zu verbessern. Dies spiegelt sich unter anderem in dem Versuch der kontinuierlichen Prozessverbesserung oder in dem Ziel, alles Handeln transparent und nachvollziehbar zu gestalten, wider. Anschließend muss die Führungsscorecard entwickelt werden. Diese bildet alle, von der Unternehmensleitung gewollten qualitätsorientierten

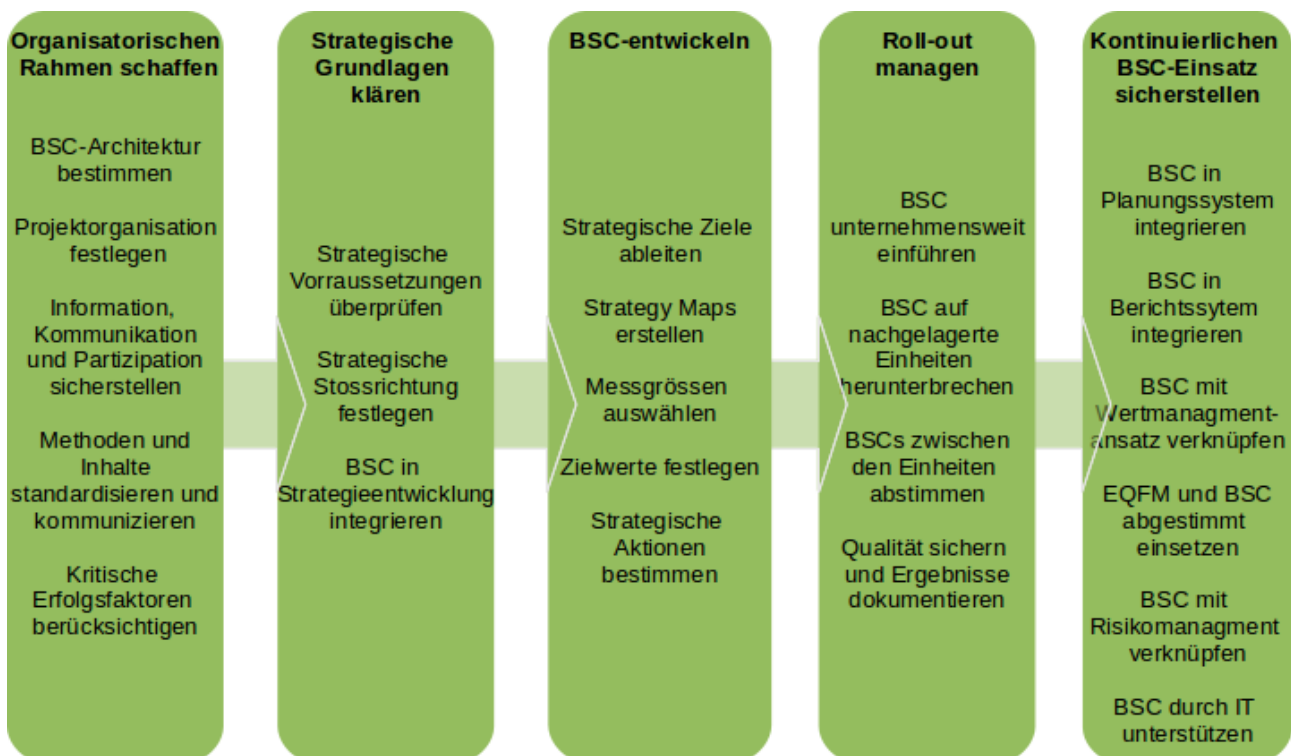
<sup>27</sup> Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele [11], Kap. 3.1

<sup>28</sup> Wolter [13], Seite 48.

strategischen Ziele, Ergebnis- und Qualitätstreiber ab. Die geschlossene Einigkeit der Führung in diesen Fragen ist eine der wichtigsten Voraussetzungen zum Gelingen des TQM-MODELLS. Die Kriterien des EFQM-MODELLS werden in der BSC integriert, um daraus die strategischen Ziele zu formulieren. Diese müssen auch noch auf ihre Wichtigkeit hin untersucht werden. In der Systementfaltung ist es wichtig, alle betroffenen Mitarbeiter aktiv in den Prozess einzubinden. Dadurch kann in vielen Fällen die Motivation dieser gesteigert werden. Die ständige Verbesserung der BSC ist wichtiger Teil, um ihr den Status eines dynamischen komplexen Organismus zu erlauben. Es ist ein Weg, um sie am Leben zu erhalten. Die Integration der Scorecard ist wichtig, um den Anwendern die Möglichkeit zur Aufnahme des Arbeitsprozesses zu ermöglichen.

#### 2.3.1.5.4 Das BSC-Model nach Horvath

Professor Peter Horvath<sup>29</sup> hat sich mit seinem Team als einer der ersten Wissenschaftler in Deutschland intensiv mit dem Thema der BSC beschäftigt. Durch jahrelange Erfahrung haben sie schließlich folgendes Modell als Grundlage ihrer Arbeit vorgestellt. Es setzt sich aus fünf Phasen zusammen.



**Abbildung 11: Implementierung einer Balanced Scorecard**

Quelle: Horvath & Partners [14], Seite 82.

Sobald die Voraussetzungen aus den ersten beiden Phasen der BSC geschaffen sind, kann die Phase der Entwicklung beginnen. Strategische Ziele, Ursache-Wirkungs-Modell, Kennzahlen und Zielwerte sowie strategische Maßnahmen können festgelegt werden. Durch die Phase des *Roll-out* werden die verbleibenden Unternehmensteile, die noch keine BSC verwenden, in diese eingeführt. Visionen und Strategien werden dadurch unternehmensweit abgestimmt und umgesetzt. Um die bereits erstellte BSC auf die anderen Unternehmenseinheiten anzuwenden, müssen Maßnahmen und Ziele auf die Realität dieser heruntergebrochen werden. Man unterscheidet zwischen vertikaler und hierarchischer Zielintegration. So wird versucht, die besten Voraussetzungen zu schaffen, um die

29 Horváth & Partners [14]

gesamten Ziele des Unternehmens zu erreichen. Erreicht soll auch die dauerhafte Etablierung der BSC im Unternehmen werden. Die Maßnahmen dazu werden in fünf Phasen aufgegliedert. Die BSC muss in die Steuerung und das Management des Unternehmens eingebettet werden. Ebenso muss sie Teil des Berichtswesens sein.

Das Modell nach Horvath ist zwar starr, findet aber nach Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele<sup>30</sup> Bestätigung in der Praxis. Der logische Aufbau des Systems, der alle Schritte genau vorgibt, zeigt vor allem bei der Einführung von Controllingsystemen Vorteile. Es existiert ein klarer Leitfaden.

## **2.3.2 Verfahren zur monetären Bewertung**

Die monetäre Bewertung im Forschungsbereich ist ein beinahe unlösbares Problem. Es wird daher auch nur kurz auf die Grundlagen dieser Methoden geblickt, um diese zur Vervollständigung des Themas angesprochen zu haben.

Die monetäre Bewertung von immateriellen Vermögenswerten kann Bischof<sup>31</sup> folgend, in zwei Gruppen geteilt werden. Zum einen in Gesamtbewertungsverfahren und zum anderen in Einzelbewertungsverfahren. Gesamtbewertungsverfahren eignen sich kaum zur Beurteilung von immateriellen Vermögenswerten. Aus diesem Grund werden hier nur die gebräuchlichsten Einzelbewertungsverfahren vorgestellt.

### **2.3.2.1 Kosten basierte Substanzwertverfahren**

Auch immaterielle Vermögenswerte verursachen im Normalfall Kosten. Diese stellen die Basis dieses Bewertungsverfahrens dar. Die Kosten eines Gutes sind aber nur eine Schätzung der erstellten Leistung. Es kann zu starken Unterschieden im Nutzwert des Gutes zu seinen Herstellungskosten kommen und somit zu großen Fehlern durch Substanzwertverfahren.

### **2.3.2.2 Preis basierte Marktwertverfahren**

Dieses Verfahren setzt die Existenz eines Marktes für immaterielle Vermögenswerte voraus. Da es diesen aber nicht gibt, ist diese Methode zwar die beste der Einzelbewertungsverfahren, kann aber in diesem Fall nicht angewendet werden. Eine Ausnahme bilden lediglich Patente und Lizenzen. Diese sind aber keine reinen immateriellen Vermögenswerte, sondern bilden eine gesonderte Gruppe.

### **2.3.2.3 Nutzen basierte Ertragswertverfahren**

Dieses Verfahren schätzt zu allererst ab, wie lange ein Vermögenswert genutzt werden kann oder soll. Anschließend wird eine Schätzung zu den in den folgenden Perioden bis zum Ende der Nutzung getätigten Ein- und Auszahlungen zu diesem Vermögenswert abgegeben. Die in der Zukunft hoffentlich vorliegenden Zahlungsüberschüsse werden dann zum aktuellen Datum abgezinst. Es wird auch das in der Investition verborgene Risiko im Kapitalkostensatz berücksichtigt. Das Verfahren ist, wenn konservativ angewendet, ein Hinweis auf Tendenzen, es muss aber darauf hingewiesen werden, dass hier viele Annahmen in die Grundlage der Berechnung einfließen, die dem Ergebnis einen stochastischen Charakter verleihen.

---

30 Barthelemy/Knöll/Saldeld/Sacharow/Vögele [11], Kap. 3.1

31 Bischof [5], Controlling immaterieller Vermögenswerte, Seite 29 f.



### 2.3.3 Probleme des iV-Controllings

Abschließend soll noch auf die Schwächen und häufigsten Probleme bei dem Controlling immaterieller Vermögenswerte nach Bischof<sup>32</sup> hingewiesen werden.

- Es gibt keine Normierung. Die Anzahl an möglichen Verfahren zur Bewertung immaterieller Verfahren führt zur Verunsicherung von Anwendern.
- Die Messung immaterieller Vermögenswerte ist schwierig, und die Bewertung wird oft individuell gestaltet. Das Controlling ist oft auf qualitative Analysen beschränkt und kann nur eingeschränkt der Entscheidungsfindung dienen.
- Die Frage, ob der wirtschaftliche Nutzen von Leistungen, die durch materielle und immaterielle Vermögenswerte in Kombination erzeugt werden, durch Einzelbewertungsverfahren gemessen werden kann, steht prinzipiell zur Diskussion.
- Durch den fehlenden Standard kann keine Vergleichsanalyse zwischen Unternehmen mit unterschiedlichen Bewertungsmethoden durchgeführt werden.
- Manche Verfahren sind zu kompliziert und binden zu viele Ressourcen. Dies führt zu Hindernissen in der Einführung, da sie in der Praxis keine Akzeptanz finden.

---

32 Bischof [5], Controlling immaterieller Vermögenswerte, Seite 32.

## 3 Kristallographie, Struktur an der Fakultät für Chemie an der Universität Wien und Aufgaben des Zentrums für Röntgenstrukturanalyse

### 3.1 Kristallographie

Zu Erklärung und Darstellung des Themas wurde auf die Ausführungen von Clegg<sup>33</sup>, Vainshtein<sup>34</sup> und Sheldrick<sup>35</sup> zurückgegriffen. Die besondere Herausforderung in diesem Kapitel besteht darin, ein fachlich komplexes Thema, in einfachen Worten zu erklären, ohne die Sache zu versimpeln. Es wird nicht in die mathematische Natur der Methode eingegangen, sondern lediglich eine Beschreibung zum allgemeinen Verständnis abgegeben.

#### 3.1.1 Der kristalline Zustand

Der kristalline Zustand eines Stoffes ist durch eine zeitinvariante, dreidimensionale, reguläre, periodische Anordnung von Atomen im Raum charakterisiert. Diese Anordnung bestimmt alle makroskopischen wie auch mikroskopischen Charakteristika sowie die physikalischen Eigenschaften von Kristallen.

##### 3.1.1.1 Makroskopische Eigenschaften von Kristallen

Kristalle sind Feststoffe und besitzen eine geordnete dreidimensionale, periodische, räumlich atomare Struktur und haben, daraus folgend, und in Abhängigkeit aus definierten Umgebungsbedingungen, polyedrische Formen. Dies gilt sowohl für in der Natur vorkommende Kristalle als auch für synthetisch erzeugte.

Der kristalline Zustand stellt ein thermodynamisches Gleichgewicht im Feststoff dar. Die Existenz „natürlicher ebener Flächen“ an einem vermutlich kristallinen Objekt ist das stärkste visuelle Indiz zur Identifizierung als Kristall. Es handelt sich dabei allerdings nur um eine makroskopische Eigenschaft, die sich durch die Anordnung der Atome manifestiert. Parallel zum Vorkommen von Einkristallen gibt es in der Natur, aber auch bei synthetisch hergestellten Feststoffen den polykristallinen Zustand. Sie bilden Aggregate zufällig orientierter kleiner Kristalle, wobei sich die Kristalle für gewöhnlich in Form und Größe unterscheiden. Sie werden Kristallite genannt. Haben Kristallite trotz ihrer statistisch verteilten Anordnung dennoch bevorzugte Orientierungen, so spricht man in diesem Zusammenhang von der Textur. Diese hängt aber naturgemäß von den einzelnen Single Kristallen, ihrer Größe, dem Arrangement untereinander und der Kräfte zwischen diesen ab.

Wie bereits angedeutet, werden die makroskopischen Eigenschaften von Kristallen durch die dreidimensionale periodische Anordnung der Atome erzeugt. In abstraktester Überbegrifflichkeit können diese Eigenschaften durch Homogenität, Anisotropie und Symmetrie beschrieben werden. Um diese drei Eigenschaften diskutieren zu können, müssen wir uns von mikroskopischer Inhomogenität und Mikrodefekten in der atomaren Struktur von Kristallen lösen und diese als unendliches homogenes Medium betrachten. Auch verharren Atome in kristallinen Medien nicht in vollkommener Ruhe an einer Position. Sie unterliegen thermischen Vibrationen, deren Amplitude sowohl von Temperatur, Druck und atomaren Wechselwirkungskräften abhängt. Auch die

---

33 Clegg [15], Crystal Structure Determination

34 Vainshtein [17], Fundamentals of Crystals

35 Sheldrick [16], Shelx-Manuel

Elektronen der im Kristall angeordneten Atome prägen unter anderem durch ihr Energiespektrum oder die Wechselwirkung mit Phononen die Eigenschaften von Kristallen. In der folgenden Analyse des Konzeptes von Homogenität, Anisotropie und Symmetrie von Kristallen werden kinetische Phänomene und Strukturdefekte ignoriert und die Zeitinvarianz kristalliner Medien vorausgesetzt.

### 3.1.1.2 Homogenität kristalliner Substanzen

Der Term makroskopischer Homogenität bestimmt, dass alle Eigenschaften einer kristallinen Substanz in jedem Teil identisch sind. Unabhängig, welchen Teil eines Kristalles man zur Betrachtung heranzieht, immer ist er sowohl in seinen physikalischen (optisch, mechanisch, thermisch etc.) als auch in seinen physiochemischen (Löslichkeit an der Oberfläche, Absorption von Substanzen etc.) Eigenschaften identisch. Die Eigenschaften eines Kristalles werden durch Skalare, Vektoren oder allgemein mit Tensoren beschrieben. Um diese Eigenschaften gut beschreiben zu können, ist es nötig, dass die Abmessungen des Kristalles, Längen  $L$ , Oberflächen  $S$  und Volumina  $A$ , die größte Periodenabmessung in jeder dieser Dimensionen deutlich übertrifft.

$$L \gg a, S \gg a^2, A \gg a^3$$

( $a$  ist die größte Achsenlänge der kleinsten periodischen Einheit im Kristall, der Einheitszelle)

Betrachtet man die Eigenschaften von Kristallen an unterschiedlichen Positionen im Kristall, so werden immer konstante Umgebungsbedingungen, wie Temperatur und Druck, vorausgesetzt. Eine Eigenschaft  $F$  ist konstant, wenn für jeden beliebigen Ort  $x$  und für jeden anderen Ort  $x + x'$  die Beziehung

$$F(x) = F(x+x')$$

gilt. Von dieser Bedingung sind bei genauer Betrachtung die Oberflächen und die daran grenzenden Schichten ausgenommen. Diese wollen wir aber, wie bereits zuvor bemerkt, nicht betrachten. Dieser Ausschluss der Oberflächen ermöglicht es, den Kristall als Kontinuum zu betrachten, und ist zentral für weitere Formulierungen, da keine genaue Einsicht in die atomare Struktur benötigt wird.

### 3.1.1.3 Anisotropie kristalliner Substanzen

Viele Eigenschaften hängen in ihrer Ausprägung von der Ausbreitungsrichtung im Kristall ab. Beispiele sind die thermische Konduktivität, magnetische Suszeptibilität oder der Refraktionsindex. Ist eine Eigenschaft in ihrer Größe und Richtung unabhängig von der gemessenen Orientierung, dann wird sie als isotrop in Bezug auf diese Eigenschaft bezeichnet. Ist eine Eigenschaft richtungsabhängig, so ist der Kristall in Bezug auf diese anisotrop. Anisotropie manifestiert sich meist schon in ihrer Ausdehnung als Platten oder Nadeln. Selbst das Wachstum des Kristalls kann also schon anisotrop erfolgen. Auch die Spaltbarkeit von Kristallen kann in unterschiedlichen Richtungen verschieden einfach oder schwierig sein. Standardbeispiel hierfür ist der Glimmer.

In einfache Form gebracht, kann die Anisotropie einer Eigenschaft  $F$  des Kristalles durch

$$F(n_1) \neq F(n_2)$$

dargestellt werden.

( $n$  stellt die Richtung der Eigenschaft, in der gemessen wird, dar.)

Wir wollen noch festhalten, dass Anisotropie keine an Einkristalle gebundene Eigenschaft ist. Sie ist auch bei unterschiedlichen Texturen in Polykristallinen beobachtbar, ebenso wie in Flüssig-Kristallen und auch in natürlichen und synthetischen Polymeren.

### **3.1.1.4 Symmetrie kristalliner Substanzen**

Die Symmetrie ist eines der fundamentalsten wissenschaftlichen Konzepte und findet sich an vielen Stellen der Mathematik, der Physik, aber auch allen anderen naturwissenschaftlichen Fächern. Sie durchdringt die Kristallographie vollkommen und stellt die Basis zu dieser dar. Symmetrie ist die Eigenschaft der Eigenschaften in der Kristallographie.

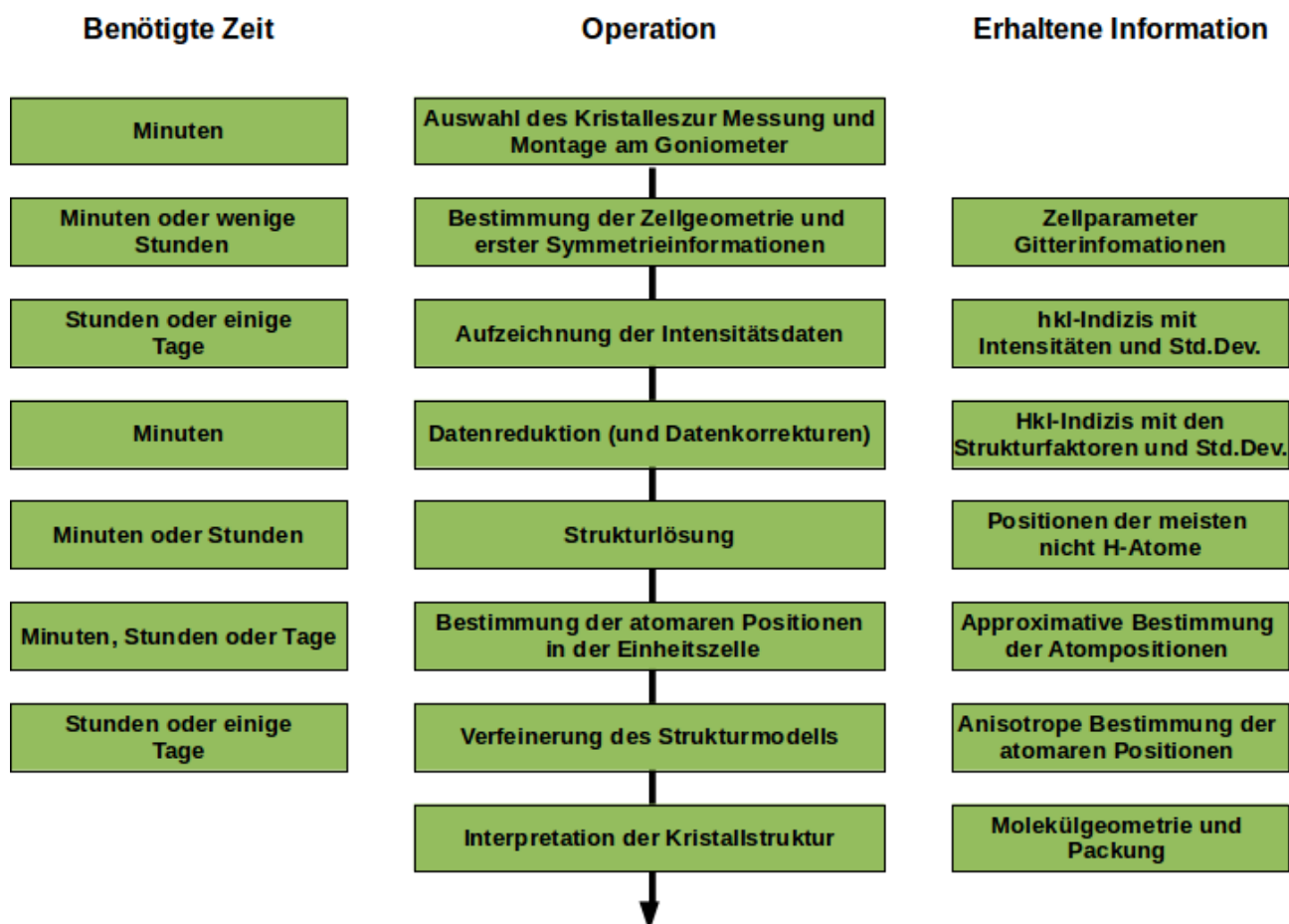
Ein endliches symmetrisches Objekt im dreidimensionalen Raum liegt genau dann vor, wenn es sich durch Rotationen und Reflexionen wieder in seine ursprüngliche Lage bringen lässt.

Hier endet allerdings die Möglichkeit, die Dinge auf einfache Weise zu betrachten. Die Symmetrioperationen mathematisch darzustellen ist zwar noch mit Matrixoperationen möglich, dennoch erfordert es die Kenntnis von Matrixalgebra. Zudem gibt es deutlich über 200 unterschiedliche Punktgruppen, also unterschiedliche Möglichkeiten, den kristallinen Aufbau in unabhängiger Form eindeutig darzustellen.

### **3.1.2 Streuung von Röntgenstrahlung an Molekülen und Kristallen**

Jeder Einkristall, der Röntgenstrahlung eines bestimmten Wellenlängenbereiches ausgesetzt wird, erzeugt ein Streubild. In Falle der Einkristalldiffraktometrie ist diese Bande primär die K-Alpha Bande der Molybdän oder Kupferstrahlung, die der Bremsstrahlung überlagert ist. Auch hier wird auf weiterführende Literatur verwiesen. Dieses entstehende Streubild verfügt in Abhängigkeit der Position des Kristalles zum Strahl immer über eine definierte Geometrie. Die entstandenen Spots liegen an festgelegten Positionen und verfügen über unterschiedlich ausgeprägte Intensitäten. Diese Ausprägung entsteht durch die Tatsache, dass nach dem Kristall viele unterschiedliche Strahlengänge diesen verlassen. Weiters sind diese unterschiedlichen Strahlen unterschiedlich intensiv. Dies führt am planaren Detektor, der diese Strahlen sammelt und als zweidimensionales Bild darstellt, zu einem Muster von Punkten unterschiedlicher Radian. Weiters verfügt jedes Streubild über seine eigene Symmetrie. Diese Symmetrie steht in einem sehr engen Verhältnis zur Symmetrie der Einheitszelle des Kristalles. Auch interessant ist, dass, abgesehen von der Symmetrie, zwischen den Intensitäten der detektierten Spots am Detektor keine Relation besteht. Die Intensitäten variieren in einem großen Bereich bis zur nicht mehr darstellbar geringen Intensität des Signales. Diese Intensitäten beinhalten die verfügbare Information der einzelnen Atome in der Einheitszelle. Es ist also möglich, zusammenfassend festzustellen, dass die Information der Geometrie und Symmetrie des Streubildes durch mathematische und mathematisch statistische Operationen in die Geometrie und Symmetrie übersetzt werden können. Gleiches gilt für die Intensitäten des Streubildes und die daraus folgende Verteilung der Atome in der Einheitszelle.

Es kann nun folgende stufenweise Bearbeitung der Strukturbestimmung gelistet werden.



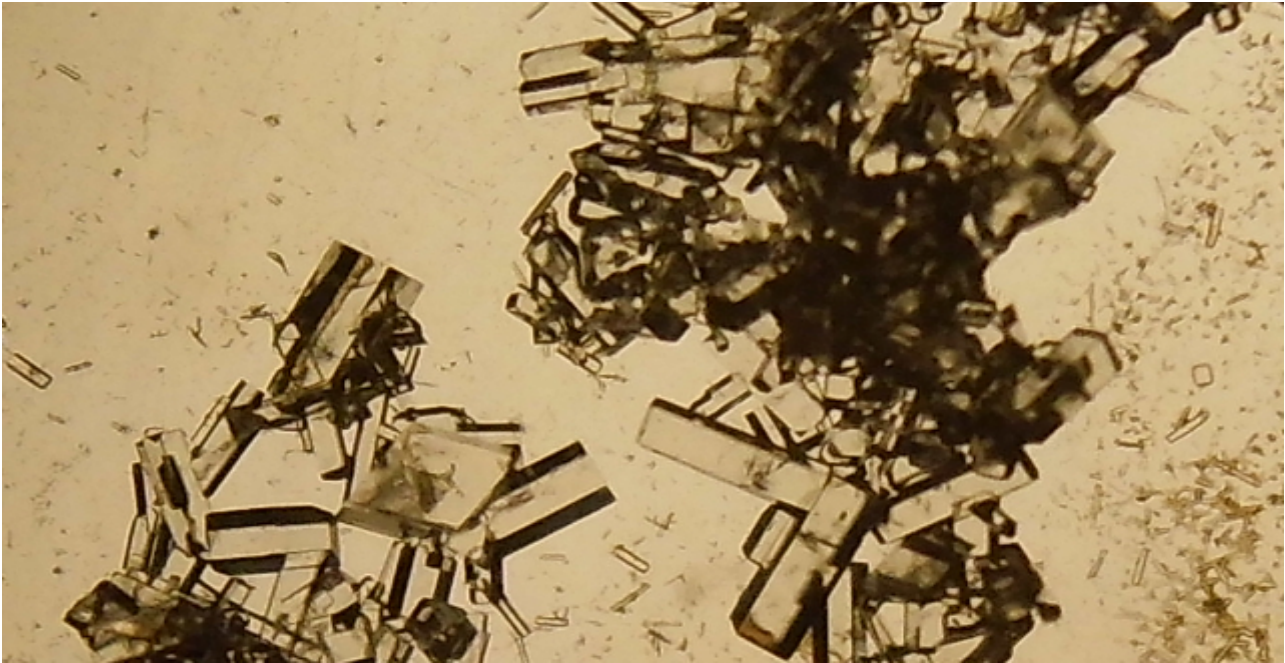
**Abbildung 12: Stufen der Strukturlösung**

Quelle: William Clegg [15], Seite 27.

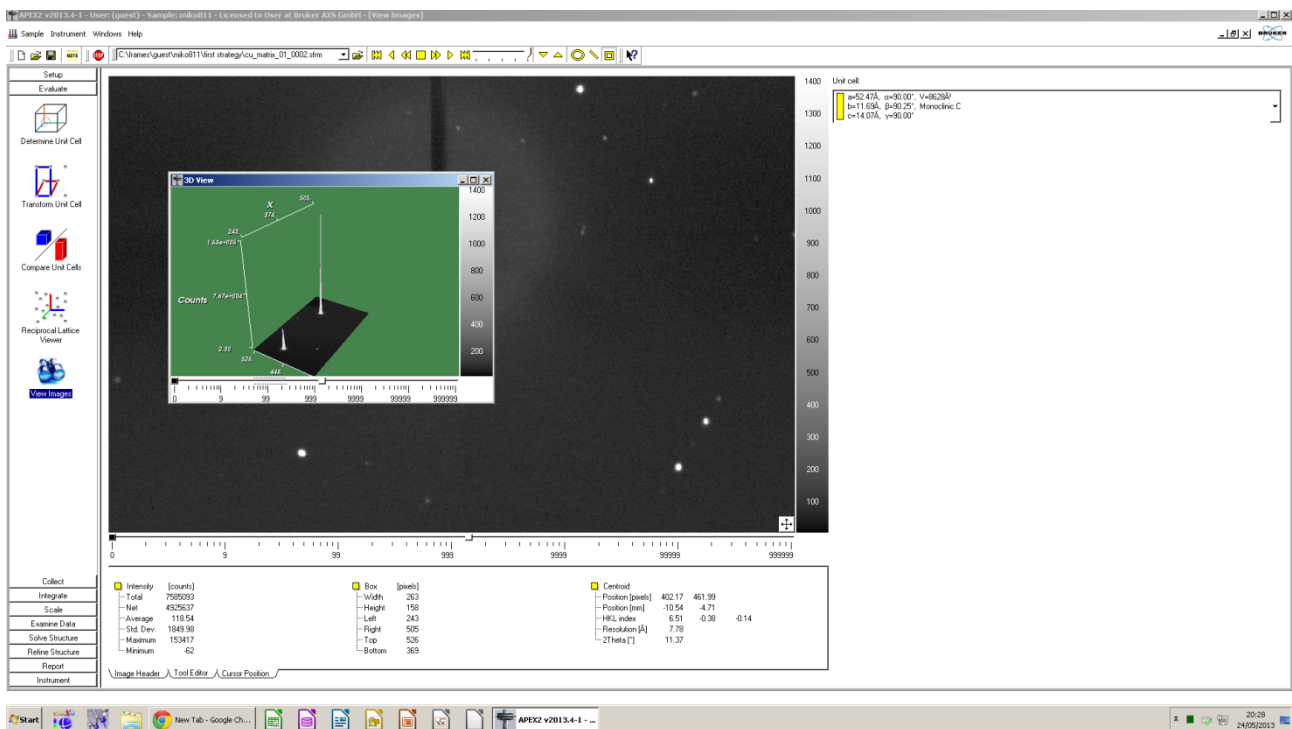
Als letzte Stufe erfolgt die eventuelle Publikation der Daten. Diese kann aber nicht immer erfolgen. Es ist zum einen eine Frage der Qualität der gemessenen Daten, zum anderen muss es nicht immer sinnvoll sein, die Ergebnisse durch eine Publikation zu verarbeiten. Sollte die Erwartung des Synthetikers nicht bestätigt werden, sodass er die Ergebnisse nicht in seine Publikation einfließen lassen kann, so besteht aber nicht immer die Möglichkeit einer „private communication“. Die Daten der Messung können bei entsprechender Qualität dann ohne Publikation in die CCDC eingetragen werden.

Um der Vorgehensweise noch ein wenig die abstrakte Natur zu nehmen, werden hier noch einige Darstellungen zu dieser abgebildet (Abbildungen 13 bis 16).

Die Kristallauswahl ist der wohl wichtigste Schritt im Prozess zur Auflösung. Proben werden in unterschiedlichster Art zur Messung abgegeben. In den seltensten Fällen handelt es sich dabei um isolierte Kristalle ohne Fehler im Kristallwachstum. Es muss also aus der Probe der geeignetste Kristall gezogen werden, um ein Resultat zur Publikation bringen zu können. Anschließend erfolgt die Montage am Goniometer. Der Kristall darf in der Regel eine Größe von 0.2 mm in jeder Achse in den Abmessungen nicht überschreiten und darf nicht kleiner als 0.05 mm in mindestens einer der Achsenabmessungen werden. Hier besteht jedoch eine starke Relation zu den im Kristall vermuteten Atomen.



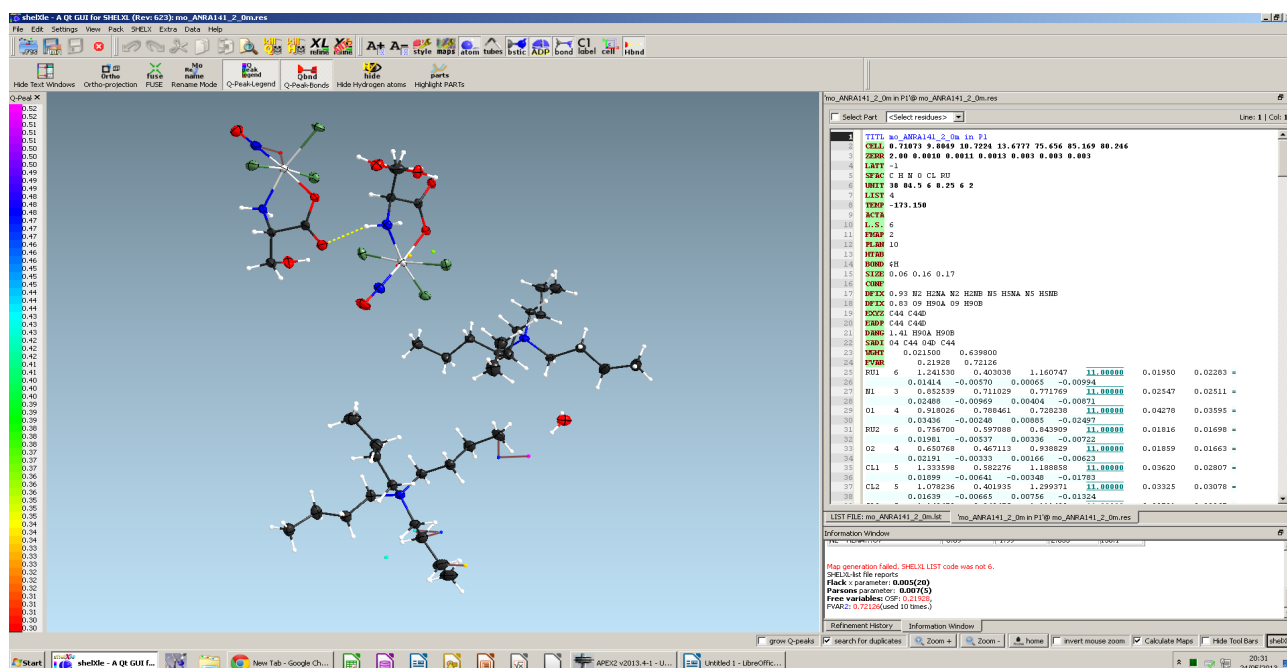
**Abbildung 13: Fotografie der Rohprobe eines kristallinen Platinkomplexes**  
 Quelle: eigene Darstellung



**Abbildung 14: APEX2 SUITE, Programmoberfläche zur Datensammlung**  
 Quelle: Software Bruker AXS [18]

Die erste Software, die im Laufe der Strukturbestimmung eines Kristalles zum Einsatz kommt, ist die zur Datensammlung. Sie ist unmittelbar mit der Hardware verknüpft. Aus diesem Grund gibt es hier keine Möglichkeit zu Alternativprodukten. Sie wird vom Hersteller des Diffraktometers geliefert. Sie berechnet aus den Reflexen die geometrischen Eigenschaften des Kristalles und bestimmt, wo Reflexe am Detektor erscheinen sollten. Man sieht das Streubild eines organischen Kristalles unter Kupferstrahlung. Zudem wurde ein Ausschnitt des Spektrums in 3-D projiziert, um

die Intensitätsunterschiede der sonst plan dargestellten Peaks zu unterstreichen.

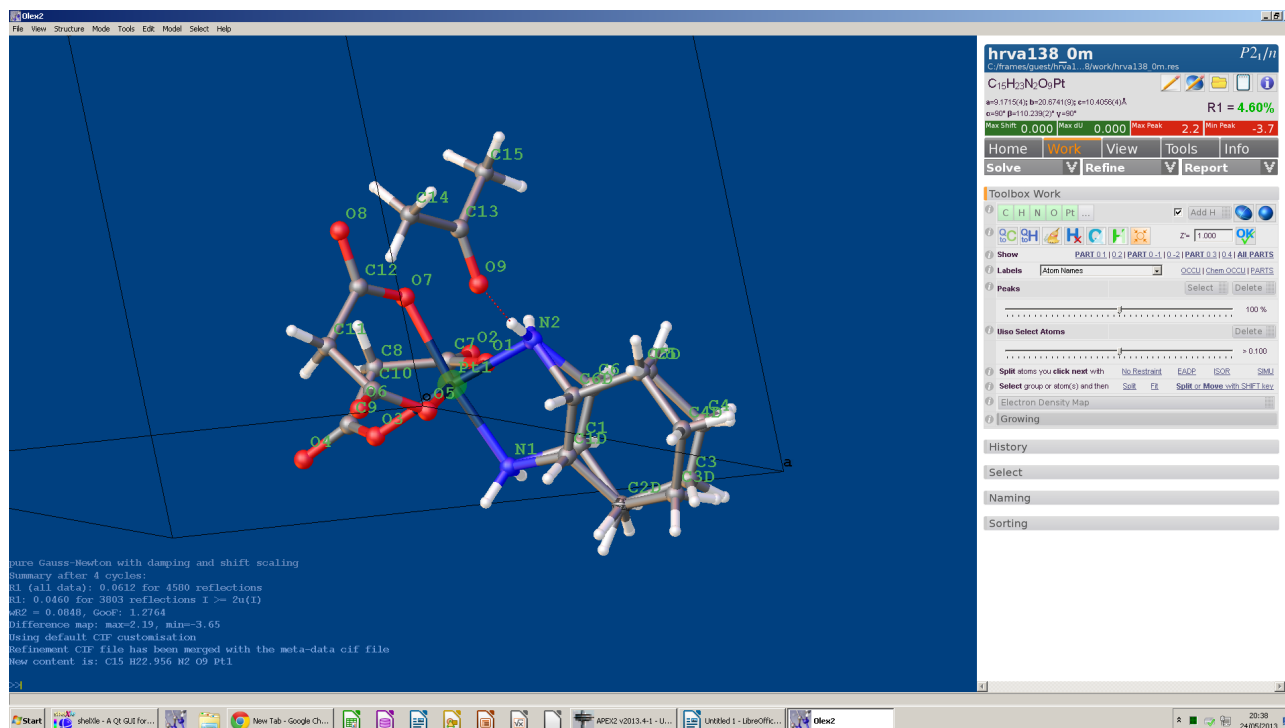


**Abbildung 15: ShelXle SUITE, Programmoberfläche zur Strukturverfeinerung**

Quelle: J. of Applied Crystallography [19]

Die Abbildungen 15 und 16 zeigen Programmpakete, die zur Endauswertung der Daten benutzt werden. Interessanterweise handelt es sich bei beiden um Open-Source Produkte. Dies ist umso bemerkenswerter, da beide sehr leistungsstark sind. Es wird später noch betrachtet, wie die Effizienz und die Qualität der Arbeit des Zentrums verbessert werden kann. Ein Weg ist mit Sicherheit die Wahl guter Softwarepakete. Diese Wahl ist aber immer individuell und stark vom Nutzer abhängig. Die obere Variante ermöglicht so zum Beispiel den direkten Eingriff in den Programmcode, während die untere Variante ihre Stärken im GUI hat. Eine Bemerkung zu den abgebildeten Strukturen soll auch noch zur Vervollständigung der Erklärung führen. Beide abgebildeten Resultate geben Einblick in die Natur von Kristallen. Zum ersten sieht man, dass der Kristall nicht aus nur einer Spezies von Molekülen bestehen muss. In Abbildung 15 befinden sich drei, in 16 zwei Spezies. Weiters können in beiden Wechselwirkungen zwischen den Spezies gefunden und beschrieben werden. Dargestellt sind diese durch gepunktete Linien. Und zum dritten sei noch auf die Möglichkeit von Fehlordnungen in Kristallen verwiesen. Die Moleküle können unterschiedliche, sich überlagernde Positionen einnehmen. Dies ist in Abbildung 16 gut zu erkennen. Auf diese drei und noch einige andere Faktoren muss im Rahmen der Verfeinerung der Struktur Bezug genommen werden.





**Abbildung 16: OLEX2 SUITE, Programmoberfläche zur Strukturverfeinerung**

Quelle: J. of Applied Crystallography [20]

Leider kann hier nicht wirklich auf die sehr elegante Mathematik und Physik dieser Methode eingegangen werden.

Die Ergebnisse der Verteilung der Elektronendichten, die sich aus der Messung ableiten lassen, können in unterschiedlichen, in der Chemie sinnvollen Arten von Daten dargestellt werden.

- Bindungslängen zwischen den einzelnen Atomen und ihre Standardabweichungen. Die durchschnittliche Genauigkeit der Bindungslängen ist ein gutes Maß für die Qualität der Messungen. Die Länge der Bindung ist auch bei der Bestimmung der möglichen Bindungspartner von enormer Bedeutung.
- Bindungswinkel und ihre Standardabweichungen sind ebenso wichtig für die Bestimmung der molekularen Struktur und der möglichen Bindungspartner.
- Torsionswinkel geben oft Aufschluss zu Spannungsverhältnissen in der Molekülstruktur und können somit zusätzliche Einblicke in die Stabilität von Verbindungen geben.
- Die Konformation von Ringsystemen kann bestimmt werden.
- Planare Strukturen, die eventuell das Pi-Stacking in Molekülen unterstützen und somit weiteren Aufschluss zu Bindungsverhältnissen in und zwischen Molekülen liefern, können gefunden werden
- Der Grad von Assoziationen bei Monomeren oder Oligomeren wird offensichtlich.
- Intermolekulare Geometrie kann aufgrund von molekularen Wechselwirkungskräften erkannt und erklärt werden.

Abschließend noch eine Auflistung der Parameter, die in der Publikation zur Abfrage der Qualität von Kristall und Messung herangezogen werden.



$R_{\text{int}}$  und  $R_{\text{sigma}}$  stellen die ersten wichtigen Beobachtungsparameter dar.  $F_o$  stellt die gemessenen Atomstrukturfaktoren dar, die im Laufe der Datenreduktion aus den Intensitätsaufzeichnungen gewonnen wurden.

$$R_{\text{int}} = \Sigma | F_o^2 - F_o^2(\text{mean}) | / \Sigma [ F_o^2 ]$$

$$R_{\text{sigma}} = \Sigma [ \sigma (F_o^2) ] / \Sigma [ F_o^2 ]$$

Am Ende jeder Messung stehen drei Parameter die die gesamte Arbeit des Kristallographen zu dem vorliegenden Kristall bewerten.

$$w_{R2} = \{ \Sigma [ w(F_o^2 - F_c^2)^2 ] / \Sigma [ w(F_o^2)^2 ] \}^{1/2}$$

$$R_1 = \Sigma | |F_o| - |F_c| | / \Sigma |F_o|$$

$$\text{GooF} = S = \{ \Sigma [ w(F_o^2 - F_c^2)^2 ] / (n-p) \}^{1/2}$$

wobei für

$$w = 1 / [ s^2(F_o^2) + (aP)^2 + bP ]$$

$$P = [ 2F_c^2 + \text{Max}(F_o^2, 0) ] / 3$$

gilt.

Alle 5 Faktoren werden uns in den Indikatoren zur Qualitätsbetrachtung wieder begegnen.

### 3.2 Struktur an der Fakultät für Chemie an der Universität Wien

Die Fakultät für Chemie ist seit 2004 eine eigene Organisationseinheit an der Universität Wien. Zuvor war sie der Naturwissenschaftlichen Fakultät untergeordnet. Die Fakultät ist in elf wissenschaftliche Einheiten geteilt.

- |  |   |
|--|---|
| • Analytische Chemie                   | • Ernährungsphysiologie und Physiologische Chemie |
| • Anorganische Chemie                  | • Lebensmittelchemie und Toxikologie              |
| • Anorganische Chemie / Materialchemie | • Organische Chemie                               |
| • Biologische Chemie                   | • Physikalische Chemie                            |
| • Biophysikalische Chemie              | • Theoretische Chemie                             |
| • Computergestützte Biologische Chemie |   |

Zusätzlich zu diesen elf Einheiten existieren noch drei *Core Facilities*, die der gesamten Fakultät dienen und eigene Organisationseinheiten in der Fakultät verkörpern.

- Massenspektrometriezentrum

- NMR-Zentrum
- Zentrum für Röntgenstrukturanalyse

### 3.3 Aufgaben, Visionen und Ziele des Zentrums für Röntgenstrukturanalyse

Das Zielsystem des Zentrums für Röntgenstrukturanalyse der Fakultät für Chemie basiert auf sechs strategischen Dimensionen und hat ein Vierwertesystem zur Basis.



**Abbildung 17: Zielsystem des Zentrums für Einkristallstrukturanalyse**

Quelle: in Ahnlehnung an Daimler AG, Nachhaltigkeitsbericht 2009, Seite 8.

Das Wertesystem wird durch 4 Säulen begründet, ohne die unserer Ansicht Forschung nicht auf allerhöchstem Niveau betrieben werden kann.

Das **Vertrauen in die Wissenschaft** und den dadurch erreichten Fortschritt zur bestehenden Zivilisation stellt die Basis des täglichen Betriebes dar. Wir alle müssen an die Ziele unserer Forschung glauben und alle Energie zum Erreichen neuer Erkenntnisse aufwenden.

**Disziplin** und kontinuierliche Arbeit sind ebenso unerlässlich, um unsere Ziele zu erreichen. Nur in den seltensten Fällen gelingen große Fortschritte durch eine Einzelleistung. Selbst diese großen Fortschritte sind immer das Ergebnis vieler kleiner Entwicklungen, die zuvor manchmal in jahrhunderter langer oder jahrzehntelanger Kleinarbeit aus einem Puzzle entstehen können.

Die **Wertschätzung** der Mitarbeiter und Kollegen, aber auch die Wertschätzung von Konkurrenten und der Respekt vor ihrer Arbeit, die eines Tages ebenso wie die eigene Forschung auch zum Ergebnis einer umfassenderen Erkenntnis beitragen kann, sind unverzichtbar.

Ohne **Motivation** kann kaum Leistung erbracht werden. Es ist wichtig, der Forschung einen Großteil seiner Lebenszeit zu schenken. Nur wenn man sich ganz in seine Forschung vertieft, kann man auch an die Spitze gelangen.

Die Auswahl der richtigen Menschen für die Einheit ist eine der wichtigsten Entscheidungen, die der Leiter einer Arbeitsgruppe zu lösen hat. Nur mit **hochmotivierten und leistungsfähigen**

**Forschern und Mitarbeitern** ist das bestmögliche Ziel zu erreichen.

Um die Ressourcen an Raum, Mensch und Maschine **exzellent umzusetzen**, benötigt es einiger Voraussetzungen. Diese sind vor allem administrativer Natur. Das Controlling hat großen Anteil an der kontinuierlichen Möglichkeit, die bereits geleisteten Ergebnisse zu bewerten und in einem Rückkoppelungsprozess neue Ideen in den Ablauf und die Struktur des Zentrums einzubringen. Der ideale Pfad, die Ressourcen zu nutzen, kann nur durch andauernde Verbesserungen angenähert werden. Hier kann das noch junge Zentrum an den Möglichkeiten, die das Controlling zur Verfügung stellt, arbeiten. Es ist Ziel der ersten Jahre, alle Prozesse zu optimieren und die Leistungen lückenlos zu dokumentieren.

**Die Präsenz und Vernetzung im mitteleuropäischen Raum** ist ein Ziel, das noch etwas Zeit benötigen wird. Das Zentrum befindet sich noch in den Anfängen und die Unabhängigkeit zu seinem Ursprung ist noch nicht erreicht. Zurzeit erfüllt es praktisch keine Funktion im kristallographischen Sinne, es ist primär Dienstleister für die Forschung anderer Einheiten.

**Exzellente Ergebnisse** sollen immer das Ziel des Unternehmens sein. Die Qualität der in der Publikation verwendeten Ergebnisse muss immer im Focus der Arbeit von Wissenschaftlern stehen. Es gilt, diese Qualität durch Kennzahlen zu monitorieren und über die Jahre zu verbessern.

**Das Vertrauen in die Partner** ist fundamentale Grundlage der Zusammenarbeit in der Wissenschaft. Die Zeit der Universalgenies ist vorüber, oder besser gesagt, niemand kann mehr in allen Gebieten das Wissen optimal abdecken. Arbeitsteilung in der Forschung ist nicht mehr wegzudenken. Es ist also notwendig, den Partnern volles Vertrauen entgegenzubringen. Im Falle des Zentrums muss also vor allem die Partnerschaft zwischen den Synthetikern und den Kristallographen gepflegt werden. Enge Zusammenarbeit sowohl vor der Messung als auch nach der Messung im Bereich der Auswertung und die Kommunikation ist für beide Seiten von großer Bedeutung, um die Erfolgchance zur Strukturlösung zu erhöhen.

An der Spitze der strategischen Pyramide stehen **exzellente Hardware und hervorragendes Know-how**. Es ist das Ziel des Zentrums, Leistung auf gleichbleibend hohem Niveau anzubieten. Dazu ist die Beschaffung von hochwertiger Messtechnik, neuesten Rechenmethoden, zeitgemäßer IT unbedingt immer zu ermöglichen. Ebenso muss das Wissen am Zentrum ausgebaut und dokumentiert werden. Ebenso wichtig ist, dass die Personalfluktuation am Zentrum an sensiblen Stellen gering gehalten wird. Insbesondere wichtig ist dies, da der Personalstand am Zentrum ohnehin gering ist und ein Wissensaustausch durch andere Mitarbeiter schwierig erscheint. Es ist daher wichtig, immer die nötigen Mittel bereitstellen zu können, um die Hardware und das Personal am Zentrum gesichert zu wissen.

## **4 Controlling durch den Intangible-Asset-Monitor**

Der Intangible Asset Monitor legt einen sehr klaren Pfad zur Entwicklung eines Controlling-Konzeptes und sticht eben durch diese Eigenschaft als Startmodell für die Einführung von Controlling an Hochtechnologieprodukten und Einheiten im Forschungsbereich hervor. Um Forschern im naturwissenschaftlichen Bereich die Notwendigkeit von Controlling und den damit einhergehenden administrativen Aufwand näher bringen zu können, bedarf es Geduld und guter Argumente. Umso klarer das einzuführende Konzept, desto größer sind die Chancen auf Akzeptanz.

### **4.1 Die immateriellen Vermögenswerte**

#### **4.1.1 Geschäftsbeziehungen und Marktstellung als immaterielle Vermögenswerte**

##### **4.1.1.1 Beziehung zu Geräteherstellern und Herstellern von Verbrauchsmaterialien**

Ohne Zweifel ist in diesem Fall die Beziehung zu den Herstellern der im Betrieb befindlichen Geräte am höchsten zu bewerten. Wird dieser Kontakt nicht regelmäßig gepflegt, so wird es schwierig, die neuesten Entwicklungen zu verfolgen und bei Softwareupdates aktuell zu bleiben. Es sind aber auch die Kontakte zu den Mitbewerbern zu pflegen. Auch bei den Mitbewerbern sind die neuen Entwicklungen genau zu verfolgen. Die wichtigste Geräteklasse stellt die der Diffraktometer dar. Die Tieftemperaturkühlungen folgen, und am Schluss der Liste sind Hersteller von IT und Verbrauchsmaterialien zu finden. In diesem Zusammenhang sind insbesondere Einladungen zu Produktpräsentationen zu pflegen. Die Kontakte zu Herstellern sollten dokumentiert werden. Die Aufzeichnungen beinhalten folgende Informationen: Datum, Medium und Ort des Kontaktes, das Kontaktunternehmen und den Grund, aus dem der Kontakt entstanden ist. Ebenso ist dem Gespräch ein individuell zu beurteilendes Nutzwertgewicht zwischen 0 und 1 (in Schritten zu 0.1) für die spätere Bewertung und Aggregation der Daten zuzuordnen.

##### **4.1.1.2 Beziehung zu anderen Kristallographen und Stellung am gesamten kristallographischen Sektor**

Die Einbindung in die wissenschaftliche Umwelt stellt einen wichtigen Faktor dar. Kontakte zu anderen Kristallographen und zu Verlagen unterstützen den eigenen Bekanntheitsgrad. Man bekommt Einblick in die Tätigkeit der vermeintlichen Konkurrenten und ist über neue Entwicklungen an anderen Instituten und Universitäten im Bilde. In diesem Punkt ist der Besuch von Produktpräsentationen ebenso zu nutzen wie die wissenschaftliche Arbeit an Symposien, um Kontakte zu pflegen und um neue zu knüpfen. Selbstverständlich ist es nicht möglich, das eigene Ansehen zu bewerten, man kann jedoch versuchen, sich durch konstante Arbeit und intensiven Kontakt in eine bessere Position zu bringen. Die Kontakte, die bei Produktpräsentationen und wissenschaftlichen Symposien geknüpft werden, sollten dokumentiert werden. Die Aufzeichnungen beinhalten Datum, Medium und Ort des Kontaktes, Namen der Person, Art und Ort der Tätigkeit der Person und werden ebenso mit einem Nutzwertgewicht versehen.

##### **4.1.1.3 Beziehung zu Kapitalgebern (Dekanat, Universität, Forschungsfonds, Private)**

Einer der wichtigsten Punkte, um Forschung betreiben zu können, ist über die nötigen Mittel zu verfügen. Kapitalgeber der Universitäten ist in Österreich in den meisten Fällen der Staat. Der Staat

vergibt Gelder direkt an die Universitäten, und diese vergibt nach unterschiedlichen Schlüsseln diese weiter an Dekanate, administrative Organisationseinheiten und direkt an Forschungsgruppen und Stipendien. Der Kontakt zur Universitätsleitung und zum Dekanat ist somit ein wichtiger interner Faktor, um die eigene Einheit entwickeln zu können. Hier kann internes Controlling der Einheit zusätzlich zu überzeugender wissenschaftlicher Arbeit durchaus zu Erfolgen in der zukünftigen Finanzierung der eigenen Arbeit führen. Auch sind Anträge zu Forschungsfonds zu dokumentieren. Diese gewähren immer über mehrere Jahre stabile Finanzierungen, um Mitarbeiter, in der Regel Doktoranden mit wissenschaftlichen Aufgaben, zu betrauen. Manche Institute sind in der Lage, private Partner zu gewinnen. Hier ist es umso wichtiger, durch gutes Controlling die Steaholder überzeugen zu können. Die Beziehungen zu den Kapitalgebern sollten dokumentiert werden. Aufzuzeichnen sind auch hier Ort, Medium und Ort des Kontaktes, Namen der Person oder des Unternehmens, Art und Ort der Tätigkeit der Person bzw. des Unternehmens. Das Nutzwertgewicht ist ebenso festzustellen.

#### ***4.1.1.4 Beziehungen zu Kunden und Stellung am Kundenmarkt und Beziehungen zu Kooperationspartnern***

Das Zentrum für Röntgenstrukturanalyse bietet Messungen zur Strukturaufklärung an. Dieses Service wird von den im Haus angesiedelten Arbeitsgruppen der Fakultät für Chemie genutzt. Es ist aber keine Notwendigkeit, an diesem Zentrum zu messen. Die TU-Wien verfügt über einen besser ausgebauten Gerätepark als die Universität Wien und bietet ebenso diese Dienstleistung an. Einziger offensichtlicher Vorteil des Zentrums an der Universität ist die Nähe zu den Kunden. Das Haus muss nicht verlassen werden. Die Dokumentation, ob Kunden an der eigenen Universität gewonnen oder verloren werden, muss sorgfältig geführt werden. Auch Messungen für andere wissenschaftliche Institute, welche nicht Teil der Universität Wien sind, werden durchgeführt. Diese sind im besonderen Gradmesser für die Qualität der Arbeit. Meist handelt es sich hier um Kooperationspartner von an der Universität Wien ansässigen Professoren oder Arbeitsgruppen. Es wird keine Rechnung gestellt, es wird gemeinsam publiziert. Private Unternehmen stellen eine zukunftsorientierte und finanziell interessante Gruppe an Kunden dar. Hier wird eine Rechnung gestellt und direkt dem Zentrum zugebucht. Auch hier ist der Aufbau eines Kundestammes für das Zentrum ein essentielles Anliegen. Erwünscht ist die möglichst große Streuung, um Kundenabhängigkeit zu vermeiden. Es muss aber auch immer die Fakultät im Vordergrund stehen, da insbesondere die eigene wissenschaftliche Leistung der Universität Wien unterstützt werden muss. Aufzuzeichnen sind Kundendaten (Fakultät, andere Universität oder zahlender Kunde), Messdatum, Aufwand in Stunden zur Messung und der Aufwand zur Auswertung in Stunden.

#### ***4.1.1.5 Beziehung zu Arbeitsgruppen und Institutionen im universitären Umfeld***

Die Beziehungen innerhalb der Fakultät sind besonders zu beachten und werden daher, abgesehen von den Messungen, nochmals betrachtet. Die Universität stellt ein besonderes Umfeld dar. Alle Mittel, die dem Budget einer Einheit zugeführt werden, fehlen an anderer Stelle. Man muss also immer Überzeugungsarbeit leisten, insbesondere bei anderen Einheiten und der Führung der Universität und der Fakultät, dass diese Mittel gerechtfertigt sind. Dies ist, abgesehen von kontinuierlicher wissenschaftlicher Arbeit, vor allem eine Aufgabe von sozialen Kontakten. Gemeinsame Feiern und anschließende Gespräche fördern das Gefühl einer gemeinsamen Einheit. In diesem Zusammenhang können auch neue Geräte oder Software vorgestellt werden. Aufzuzeichnen sind hier die Personen, mit jenen auf solchen Veranstaltungen gute Beziehungen für zukünftige Projekte geknüpft werden konnten, und die geschätzte Wahrscheinlichkeit, diese Projekte auch umsetzen zu können.

## **4.1.2 Interne Strukturen als immaterielle Vermögenswerte**

### **4.1.2.1 Aufbauorganisation**

Der Wert einer Aufbauorganisation ist durch seine Funktionalität und die Qualität seiner Komponenten gegeben. Häufige Änderungen in der Struktur oder in den Komponenten führen zu Qualitätsverlusten. Dennoch benötigt man die Erneuerung und Ausweitung von Gerätestrukturen ebenso wie die Veränderungen am personellen Stand, um dem technischen Fortschritt Rechnung zu tragen, aber auch um neue Ideen und neues Wissen in den Aufbau zu integrieren. Der Aufbau am Zentrum ist einfach und überschaubar. Die Leitung obliegt einer Professur. Weiters gibt es eine dauerhaft angestellte Person. Es handelt sich um eine Anstellung als technisches Personal. Seit kurzem werden zwei Diplomanden und ein Doktorand in die Messabläufe und in die Auswertung der Kristallographie eingeführt. Die zurzeit vorliegende Anzahl an Diffraktometern mit Peripheriegeräten liegt bei einem. Im Mai 2013 wird ein zweites Diffraktometer mit unabhängiger Peripherie am Zentrum installiert. Die wissenschaftliche Richtung wird durch die Professur vorgegeben. Die technische Instandhaltung und der administrative Ablauf wird durch das technische Personal organisiert. Die Messungen und die Auswertungen werden durch das technische Personal und wissenschaftliche Mitarbeiter in Ausbildung, also die zuvor angesprochenen Diplomanden und Doktoranden, durchgeführt. Wissenschaftliche Mitarbeiter in Ausbildung führen in der Regel nur Messungen zu ihren eigenen Proben durch. Die Endkontrolle der Ergebnisse vor Publikation erfolgt durch die Professoren. Die administrative Verwaltung der finanziellen Mittel wird durch das Sekretariat des Zentrums durchgeführt. Ein monatlicher Bericht zur finanziellen Lage geht an den finanziellen Verantwortlichen, um die laufenden Kosten und eventuelle Reparaturen planen zu können.

### **4.1.2.2 Ablauforganisation**

Schwächen im Ablauf von Prozessen führen sofort zu Ineffizienz. Es ist daher wichtig, an allen Prozessteilen immer wieder Verbesserungen durchzuführen. Dies kann nur durch die Aufzeichnung von Daten, die anschließende Auswertung und dem Vergleich mit vorangegangenen Perioden erfolgen. In erster Linie müssen die Messungen in ihrem Ablauf koordiniert werden. Unterschiedliche Kristalle benötigen unterschiedliche Rahmenbedingungen, um optimal ausgewertet werden zu können. Messungen müssen zuvor gemeldet und eingetragen werden. Die erste Begutachtung der Kristalle, ihrer Qualität und Größe bestimmt den Zeitpunkt der Messung und in Zukunft auch, an welchem der beiden Diffraktometer gemessen wird. Zum festgelegten Messzeitpunkt wird die Messung mit der Zellbestimmung gestartet. Entspricht zu diesem Zeitpunkt das Signal des Kristalles hinsichtlich der Qualität nicht den Erwartungen, so sind die nachfolgenden Messungen neu zu reihen, um die zeitliche Optimierung wieder herzustellen. Dies gilt auch bei völligem Signalverlust und führt zur Auswahl einer Probe aus der Warteschleife, die ein ähnliches Zeitmanagement abbildet und gleiche Voraussetzungen an die Hardware hat. Dies kann zu einem Wechsel des Supervisors am benutzten Diffraktometer führen. Periodisch durchzuführende Arbeiten an den Diffraktometern sind bestmöglich in die Messroutine einzufügen und werden durch das technische Personal koordiniert. Reparaturen sind ebenso durch das technische Personal zu koordinieren und zu beauftragen. Auch der (nicht) Betrieb über vom Gesetzgeber vorgesehenen freien Arbeitstagen ist zu koordinieren und planen. Ein durchgehender Betrieb über sieben Tage ist anzustreben.

#### **4.1.2.3 Controllingsystem**

Das Controllingsystem stellt eindeutig einen Vermögenswert dar und wird mit dem Zeitpunkt 1. Jänner 2013 im Bereich Datenerfassung in Betrieb genommen. Die erste Testauswertung erfolgt mit den Datensätzen von Jänner bis April in 2 Perioden. Die erste Periode umfasst Jänner und Februar, die zweite März und April. Vorerst werden noch unterschiedliche Wege des Controllings an Großgeräten geprüft. Das Zentrum für Kristallographie der Universität Wien ist Vorreiter an dieser Stelle und kann in Zukunft ein Modell für das Controlling an anderen Großgeräten darstellen. Da der abgefragte Datenbestand für die unterschiedlichen Controllingansätze jedoch sehr ähnlich ist, kann auch ein Controlling mit zwei Auswertungssystemen zu einem Datensatz durchgeführt werden. Einer durch den hier besprochenen Intangible Asset-Monitor und einer durch den klassischen Balanced Scorecard Ansatz nach Northon oder in der Variante nach Horvath. Das hier erarbeitete Controllingsystem kann nach einigen Perioden auch als Produkt der Universität mit unterstützender Einführung für externe Kunden angeboten werden.

#### **4.1.2.4 EDV-System**

EDV-Systeme sind Teil der Auswertung und der Messung. Die Ansteuerung des Messgerätes wäre ohne Softwareunterstützung praktisch nicht durchführbar. Ohne sie wäre die Darstellung des Ergebnisses nach heutigen Anforderungen nicht möglich. Das Zentrum kann auf die Software des Hardwareherstellers und auf andere Software, die im Forschungsbetrieb als Freeware zur Verfügung steht, zurückgreifen. Jede Software hat Vor- und Nachteile. Es ist daher notwendig, zu jeder Messung auch die verwendete Software anzugeben. Dies ist auch Bestandteil der in den Publikationen geforderten Angaben zur Auswertung. Der Umgang mit den einzelnen Komponenten und das dadurch erlangte Wissen muss immer weitergegeben werden, um den Forschungsbetrieb möglichst unabhängig von einzelnen Personen am Zentrum aufrecht zu halten. Dazu gehört die Dokumentation von Programmfehlern und Schwächen ebenso, wie welches Programmpaket in welcher Situation zu bevorzugen ist. Da unterschiedliche Module von Anbietern auch zum Kauf angeboten werden, stellt die Aufzeichnung, welcher Softwareanbieter die bessere bereits verwendete Software hat, Teil der Kaufentscheidung dar.

#### **4.1.2.5 Risikomanagementsystem**

Die vernünftige Minimierung von Risiken stellt ebenso einen immateriellen Vermögenswert dar. Die zukünftige Streuung der Messung auf zwei Geräte ist dazu bereits ein großer Schritt. Der vollkommene Messausfall wird dabei in seiner Wahrscheinlichkeit stark reduziert. Der totale Messausfall hat in den vergangenen Jahren immer wieder zu unangenehmen Situationen geführt. Aber auch der Ausfall von Personal kann zu massiven Problemen führen. Sowohl die Freigabe zur Publikation als auch die technische Wartung und die Routinemessungen sind abhängig von zwei unterschiedlichen Personen, die ohne Ersatz sind. Fällt eine dieser Personen aus, so kommt dies einem Totalausfall der Anlagen gleich. Um dieses Risiko zu vermindern, wird nun an der Ausbildung von Jungwissenschaftlern gearbeitet. Diese sollen in Zukunft ihre Messungen selbst durchführen und auswerten können. Im Bedarfsfall sollen sich diese auch die Servicemessungen teilen und so den Betrieb aufrechterhalten. Die technische Wartung gestaltet sich bereits viel schwieriger. Es handelt sich um jahrelange Erfahrung mit komplexen Systemen, die nicht nur durch Berichte dokumentiert werden kann. Hier kann über längere Planung nur die Besetzung einer zweiten technischen Stelle Abhilfe schaffen, da Jungwissenschaftler nicht viel länger als 4 Jahre an der Fakultät vor Ort sind, oder sie verlassen in den meisten Fällen das Haus für Auslandsaufenthalte. Um die Publikationsfreigabe der Messung abzusichern, muss entweder eine

technische Stelle aufgrund der Ausbildung ein Upgrade erfahren, oder eine weitere dauerhafte wissenschaftliche Stelle muss geschaffen werden, und ein bereits ausgebildeter Kristallograph muss in Dienst gestellt werden. Aufzuzeichnen sind insbesondere Ausfallzeiten der Geräte, der Grund, Ausfallzeiten des Personals und die daraus entstanden etwaigen Ausfallzeiten an den Diffraktometern. Diese Daten sollen für die Zukunft eine Risikoabschätzung zu Geräteausfällen und dadurch entstehenden Kosten ermöglichen. Ein weiteres Risiko an Universitäten ist ein Kurswechsel an der Führungsebene der Fakultät oder der Universität. Es können neue Prioritäten gesetzt werden, und die Finanzierung von Geräten kann nicht mehr zur Begleichung der laufenden Kosten des Dauerbetriebes ausreichen. Auch muss im Falle eines Ruhestandes eine Professur nicht mehr nachbesetzt werden. Hier gilt es, sich auf lange Zeit durch Leistungsvereinbarungen und die dazugehörige Finanzierung abzusichern. Auch das Klima zwischen den Mitarbeitern des Zentrums ebenso wie das Klima der Mitarbeiter zum Zentrumsleiter und auch das Klima des Zentrumsleiters zur Fakultätsleitung oder der Universitätsleitung muss in Takt sein. Jeder negative Einfluss im zwischenmenschlichen Bereich bedroht den Erfolg des Zentrums und kann sogar zur Auflösung dieser Organisationseinheit führen und in die Unterordnung einer anderen Einheit. Die Möglichkeit, im internationalen Vergleich an Qualität und Wissen zu verlieren, muss ebenso als Risiko gesehen und in Zahlen gemessen werden. In Summe kann unter dem Kapitel Risikomanagement vieles an Daten der anderen auszuzeichnenden Kapitel der immateriellen Vermögenswerte genutzt werden. Abschließend auch noch eine Bemerkung zu Risiken, die nicht direkt durch das Zentrum beeinflusst werden können. Die letzten Jahre haben gezeigt, dass hauptsächlich durch Wassereinträge immer wieder Schäden an der Fakultät entstanden sind. Natürlich kann auch ein Brand oder ein chemischer Unfall zu Beschädigungen an Geräten führen. Hier wird eine Abschätzung des Risikos schwierig. Das Gebäude ist alt, und da die Beauftragung von Firmen an der Universität Wien, welche mit Sanierungen und Umbauten beschäftigt sind, nicht transparent erscheint und somit eine Haftung von Firmen kaum möglich wird, ebenso wie die Haftung von Personen im Universitätsbetrieb praktisch nicht durchführbar erscheint, sind solche Risiken mit Versicherungen zu decken. Die Abschätzung des Risikos muss aber durchgeführt werden, um eine eventuelle Kostenabschätzung zu einer Versicherung zu sehen.

#### **4.1.2.6 Wissensmanagementsystem**

Wissen ist wohl die klassische Form eines immateriellen Vermögenswertes und wird in der Folge noch gesondert betrachtet. Das Management dazu ist aber mit Sicherheit fast genauso wichtig. Wann welches Wissen aufgebaut werden soll, und vor allem wo ist eine elementare Planung für die Zukunft des Zentrums. Das Angebot an Lehrveranstaltungen zur Kristallographie an kleinen Molekülen muss in Zukunft auch Aufgabe des Zentrums werden. Die Weitergabe an technischen Details zu den Diffraktometern, um Defekte kostensparend und schnell zu beheben, aber auch um Wartungsarbeiten korrekt und ohne Zeitverzögerung durchzuführen, sind von ebenso großer Bedeutung wie die Lehre zur klassischen Kristallographie oder die Übung der praktischen Auswertung der Messungen durch Standard- und Spezialsoftware. Alle Elemente des Transportes von Wissen und das Wissen selbst müssen lückenlos dokumentiert werden.

#### **4.1.2.7 Unternehmenskultur und Eingespieltheit des Mitarbeiterteams (Vertrauen, Zusammenhalt, Identifikation)**

Eine wichtige Voraussetzung für erfolgreiche Arbeit ist die Harmonie in der Gruppe der am Zentrum arbeitenden Personen. Hier ist sowohl Klarheit in der Aufgabenverteilung als auch in der Kompetenzstruktur und in den Verantwortlichkeiten zu schaffen. Sollten in einem der Bereiche unklare Verhältnisse oder starke Unterschiede in der Vorstellung zu Themen bestehen, so sind diese



schnellst möglich zu klären. Alle Aufgaben sind, wenn möglich, nur einmal durchzuführen, um Doppelgleisigkeiten und somit Zeitverschwendung zu vermeiden. Es ist ein Gleichgewicht zwischen Einhaltung von Hierarchie und Vernunft anzustreben. Wobei vor zu viel Vertrautheit und Freundschaft im Zentrum ebenso Abstand genommen werden soll wie vor diktatorischen Umgebungsbedingungen. Wichtig ist die Identifikation aller Beteiligten mit ihrer Aufgabe und dem Ziel und der Vision des Zentrums. Es ist auch Aufgabe der Führung, diese Ziele und Visionen den Beteiligten näher zu bringen, zu vermitteln. Es muss klar werden, dass eine 7 Tage Woche Teil des wissenschaftlichen Alltages ist. Jeder, der Teil einer Elite werden will, muss für dieses Ziel auch seine Zeit und seine Energie zur Verfügung stellen. Alle am Zentrum tätigen Personen müssen bereit sein, auch für andere Aufgaben zu übernehmen, unabhängig von der Uhrzeit oder dem Wochentag. Dann kann von einem gemeinsamen Ziel und Zusammenhalt gesprochen werden. Diese Werte können eventuell aus der Verteilung der Operatoren an Wochenenden oder zu Nachtmessungen abgelesen werden.

#### **4.1.2.8 Flexibilität (Anpassungsfähigkeit an veränderte Anforderungen)**

Flexibilität kann in allen Lebenslagen helfen und stellt einen immateriellen Vermögenswert dar. Ein flexibler Gerätepark, der unterschiedliche Messmethoden ermöglicht, wie zum Beispiel die Messung unter Kupferstrahlung oder unter Molybdenstrahlung oder die Verwendung unterschiedlicher Lösungsalgorithmen zu verschiedenen Problemen, ist mitunter die Voraussetzung zur Problemlösung, die unter einfacheren Umgebungsbedingungen mit geringeren Möglichkeiten eventuell nicht möglich gewesen wäre. Auch die Flexibilität der Mitarbeiter und der Führung, auf verschiedene Anforderungen zu reagieren, ist enorm wichtig, da von Entscheidungen im Betrieb mit Großgeräten in der Regel viel Geld und Zeit abhängen. Aber auch Umstellungen, welche nicht von einem Tag auf den anderen auftreten, geplante Umstellungen, wie die Veränderung von Arbeitszeiten, die sich aus anderen Zwängen ergeben, müssen durch die Mitarbeiter und ihre Flexibilität mitgetragen werden. Zur Flexibilität muss aber auch die Fähigkeit gezählt werden, sich in manchen Situationen zum Wohle des Zentrums unterordnen zu können, um den Betrieb nicht durch Streit oder Missgunst und Meinungsunterschiede negativ zu beeinträchtigen.

#### **4.1.2.9 Innovationsfähigkeit**

Dinge auf andere Art zu lösen und eigene Produkte zu entwickeln, ist eine Stärke, die sich jeder Betrieb wünscht. Innovationen sind eine Sicherheit für die Zukunft. Selbst in einem Hochtechnologiebereich, der längst von privaten Unternehmen übernommen wurde und nicht mehr an Universitäten vorangetrieben wird, sind Innovationen möglich. Das Diffraktometer in der Chemie ist ein Produkt, das in der Regel nicht an der Universität weiterentwickelt wird. Zu speziell sind die einzelnen Komponenten, die aus der Chemie und der Physik sowie aus der Materialwissenschaft in Diffraktometern zusammengeführt werden. Die Peripherie zu Diffraktometern wie Tieftemperaturkühlungen sind jedoch durchaus noch entwicklungsfähig, und es liegt bei den Universitäten, hier die nötigen Mittel bereitzustellen, um Open-Source-Produkte zu entwickeln, die für alle zugänglich gemacht werden sollen und zum Selbstkostenpreis mit allen Unterlagen von Forschungseinrichtungen genutzt werden können. Dies wäre prinzipiell auch mit dem gesamten Diffraktometer möglich, doch müsste hier eine eigne Organisationseinheit geschaffen werden, die den Projektablauf koordiniert und plant. Die Leute für solche unentgeltliche Aktionen zu finden, gestaltet sich aber in der Regel als sehr schwierig. Leichter ist es, Innovationen im Sektor der Software voranzutreiben. Vorbildlich in dieser Hinsicht zeigt sich das Zentrum an der Technischen Universität Wien. Eine Zusammenarbeit mit der TU Wien und in Zukunft eine Dissertantenstelle der theoretischen Chemie zu schaffen, die sich mit Themen der Kristallographie

in der Informatik befasst, scheint hier Raum für neue Softwarelösungen zu eröffnen.

### **4.1.3 Wissen und geistige Produkte als immaterielle Vermögenswerte**

#### ***4.1.3.1 Welche Leistungen können angeboten werden***

Die angebotenen Leistungen stellen einen wichtigen Schlüssel zum Kunden dar. Je umfassender und komfortabler das Angebot, desto eher werden Kunden versucht sein, dieses wahrzunehmen. Wenn möglich, sollte das Zentrum die Kristalle selbst aus der nicht kristallinen Form züchten und die publikationsfertigen Daten liefern. Das Angebot an Leistungen ist immer auf Qualität zu prüfen und, wenn möglich auch im Umfang zu erweitern. Alle Leistungen sind durch mehrere Mitarbeiter des Zentrums zu ermöglichen, um die Unabhängigkeit von Personen zu einzelnen Leistungen herzustellen. Zugleich sind allerdings Spezialisten auf unterschiedlichen Gebieten zu fördern, um die Intensität in den einzelnen Gebieten zu erhöhen. Interessant ist die Aufzeichnung, wer welche Leistung wie oft in der betrachteten Periode erbracht hat. Ebenso wichtig ist aber auch die Sicht zum Kunden. Wer hat wie oft welche Leistung in Anspruch genommen. Auch zu beobachten ist die Entwicklung über mehrere Perioden, da gewisse Leistungen im Umfang veränderlich sein können, oder die Anzahl zu dieser Leistung stetiger Veränderung unterliegt. In solchen Fällen muss das Zentrum die Ressourcen, entsprechend der Anforderung, verlagern können und früh genug, entsprechend dem Trend, reagieren.

#### ***4.1.3.2 Auf welcher Basis (Qualität) können diese angeboten werden***

Die Qualität der Leistung hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. Offensichtlich ist die modernste Ausstattung immer ein Vorteil, wenn es um Qualität geht. Diese ist aber keine Garantie. Auch der Ausbildungsstand der Mitarbeiter, die Sorgfalt, die diese im Umgang mit dem Gerät, den Proben und den Auswertungen zeigen, ist von größter Bedeutung für die Ergebnisse und die Entwicklung des Zentrums. Qualitätsparameter sind vor allem kristallographische Werte, die auch in Publikationen angegeben werden müssen. Es ist allerdings in gewissem Maße trügerisch, Durchschnittswerte über Perioden von allen durchgeführten Messungen zu betrachten, ohne die genauen Umstände zu hinterfragen. Die Kunden können ihr Forschungsgebiet verlagern, und die Qualität der gemessenen Kristalle kann sich durch Probleme oder günstigerer Umstände in der Kristallzucht stark verändern. Es ist also wichtig, dass die Perioden in der Kristallqualität auch vergleichbar sind. Dies kann eventuell durch eine Arbeitsgruppe, die seit mehreren Perioden chemisch ähnliche Proben abgibt, als Referenz erzeugt werden. Die Publizierbarkeit einer Probe hängt von mehreren Faktoren ab. Die Reviewer der Zeitschrift beurteilen das Ergebnis der Messung nach unterschiedlichen Kriterien und können oft zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Auch sind die Anforderungen der Zeitschriften an die Qualität der Messung oft unterschiedlich. Es gilt also auch bei der Betrachtung durch die Anzahl der publizierten Daten über unterschiedliche Perioden, mehrere Blickwinkel offen zu halten und zu diskutieren, falls der Bedarf besteht.

#### ***4.1.3.3 Gestaltung der angebotenen Leistung***

Die Gestaltung der angebotenen Leistung wird immer mehr ein Faktor, der Beachtung benötigt. Zwar sind Menschen im wissenschaftlichen Betrieb überzeugt, nicht auf solche Dinge geprägt zu sein, die Realität zeigt in vielen Fällen jedoch ein anderes Bild. Geräte werden heute oft nicht nur nach ihren Eckdaten gekauft, sie müssen die Daten auch bereits gut aufbereitet dem User darstellen

können. Abgesehen davon, sind die Hersteller auch bemüht, die Geräte soweit wie möglich auch perfekt zu designen. Ebenso trifft diese Entwicklung das Zentrum für Röntgenstrukturanalyse. Im Idealfall erhält der Kunde einen Bericht und alle Daten, die zur Publikation nötig sind. Auch ist die individuelle Betreuung eines Kunden wichtig für das Gefühl, gut betreut zu sein. Die Abgabe aller Daten an den Kunden vor Publikation hat sich jedoch als problematisch herausgestellt. Die Praxis hat gezeigt, dass Kunden dazu neigen, die Kristallographen nicht in den Publikationen zu berücksichtigen, falls alle Daten in ihrer Hand liegen. Aus diesem Grund werden die Daten zur Kristallographie von den Kristallographen selbst in eine weltweite Datenbank geladen, die Voraussetzung für die Publikation in einem wissenschaftlichen Blatt ist. Der Kunde erhält somit nur die Daten, um ein Bild in der Publikation anzufertigen. Stillschweigend wurde hier nur von wissenschaftlichen Institutionen als Kunden gesprochen. Zahlende Kunden können mit den Daten machen, was sie wollen. Es muss jedoch immer eine der beiden Optionen zutreffen, entweder Beteiligung an der Publikation oder eine finanzielle Abgeltung des Aufwandes.

#### ***4.1.3.4 Dissemination der angebotenen Leistungen***

Die Website stellt das Bild zur Außenwelt dar. Derzeit verfügt das Zentrum über eine kleine Seite im Verbund mit der Pulverdiffraktometrie der Materialchemie der Fakultät für Chemie. Dies ist in den nächsten Monaten unbedingt zu verbessern. Die angebotenen Leistungen müssen klar dargestellt werden ebenso wie die dazu gewünschten Gegenleistungen. Technologiepartner und Gerätehersteller müssen dargestellt werden ebenso wie alle am Zentrum tätigen Personen. Auch alle Personen, die am Zentrum in Zukunft eine Tätigkeit im Rahmen ihrer Forschung ausüben wollen, müssen mit den Informationen versorgt werden, welche Anforderungen an sie gestellt werden. Und nicht zuletzt muss ein ständig zu aktualisierender Leistungsbericht auf der Webpage abrufbar sein. Das Controlling muss transparent und für alle zugänglich gemacht werden. Dies ist insbesondere von großer Bedeutung, da das Zentrum durch Gelder der öffentlichen Hand versorgt wird und damit eine Rechtfertigung seiner Aktivitäten zu erbringen hat. Welches Portal ist besser dazu geeignet als das Internet. Die Website muss übersichtlich und pflegeleicht durch ein Content-Management-System, welches durch die Fakultät betrieben wird, erstellt und durch die Mitarbeiter des Dekanatsbüros aktuell gehalten werden. An der Universität Wien wird hauptsächlich das Content-Management-System Typo3 verwendet.

#### ***4.1.3.5 Management der Wertschöpfungsprozesse***

Wenn gewollt, so kann die Messung in unterschiedlichste Wertschöpfungsprozesse gespalten werden. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn es sich um unterschiedliche Software für unterschiedliche Schritte in der Entwicklung zum Endprodukt handelt. Welches Programm dann zu welchem Zweck am geeignetsten erscheint, ist Aufgabe des Controllings und danach die Entscheidung des Managements bzw. der Führung des Zentrums. Welcher Mitarbeiter welchen Prozess am besten durchführt und sich darauf spezialisieren soll, ist ebenso Aufgabe des Controllings und der Führung des Zentrums. Es sind Daten zu erfassen und auf ihre Qualität bezüglich der Prozesse zu ordnen, um die Prozesse zu optimieren. Die Erfassung sollte einige Perioden umfassen, ehe eine Entscheidung getroffen wird, um diese anschließend in den folgenden Perioden immer wieder anzupassen. Es handelt sich auch hier wie im Controlling praktisch immer um einen rückgekoppelten Prozess über die Zeit.

#### ***4.1.3.6 Projektmanagement (vom Züchten der Kristalle bis zum CIF-Check)***

Eine Messung an den Diffraktometern kann als Projekt aufgefasst werden. Es sollte also ein

allgemeines Protokoll zu Projektabwicklung erstellt werden. In diesem Protokoll sollten alle Informationen von der Synthese der Substanz, der Züchtung des Kristalles, über den gesamten Messprozess und die gesamte Auswertung bis zu den fertigen Publikationsdaten erfasst werden. Teile des Projektes können zusammen mit dem Hersteller (Kunden) gelöst werden, andere Teile müssen von den Kristallographen alleine gelöst werden. Wichtig ist die enge Zusammenarbeit mit den Substanzherstellern, um ihnen auch den Arbeitsaufwand, der hinter einer Strukturaufklärung steht, bewusst zu machen. Ansonsten kann es, wie bereits erwähnt, Missverständnisse in der Liste der Co-Autoren geben. Die optimale Begleitung des Kunden und die Prozessorientierung sind eine zentrale Aufgabe, die sich dem Zentrum jeden Tag aufs Neue stellt.

#### **4.1.3.7 Führungskompetenz**

Die Führungskompetenz ist mitentscheidend für die Entwicklung des Zentrums. Seit der Gründung und Ausgliederung des Zentrums vor einigen Monaten hat sich gezeigt, dass die Führung des Zentrums von 2 Stellen beansprucht wird. Zum einen von der Professur, die dem Zentrum formal und wissenschaftlich vorsteht, aber auch von der Dekanatsleitung. Im gewissen Sinne kann dies nur schwierig zu einem guten Ergebnis führen. Es liegt nun an der Führungskompetenz beider Kräfte, diese Kontroverse zu einem guten Ende zu bringen. Die Zielvorstellungen der Leitung des Zentrums müssen sowohl durch wissenschaftliche Kompetenz als auch durch zwischenmenschliche Stärke auf die mitarbeitenden Personen im Zentrum übertragen werden. Wie die Messung der Führungskompetenz zu erfolgen hat und wie sie in das Controlling eingeht, wird allerdings nicht in der Einführungsphase des Controlling-Konzeptes entschieden.

#### **4.1.3.8 Sozialkompetenz**

Sozialkompetenz ist Teil der zwischenmenschlichen Beziehung. Sie erleichtert die Arbeit in der Gruppe und verbessert den Kontakt zu Kunden. Als messbare Größe ist sie schwierig zu erfassen, vor allem in kleinen Gruppen ist sie kaum darstellbar. Die Möglichkeit, einander aus dem Weg zu gehen, ist bei kleinen Gruppen praktisch nicht existent. Wie diese Größe und ob sie überhaupt in das Controlling aufgenommen wird, kann erst nach anderen Entscheidungen bestimmt werden. Sie existiert aber ohne Zweifel und stellt einen immateriellen Vermögenswert dar.

#### **4.1.3.9 IT-Programmentwicklung**

Die Zusammenarbeit mit der theoretischen Chemie soll neue Wege in der Strukturaufklärung ermöglichen. Schnellere Algorithmen, die schneller konvergieren und dennoch sehr gute und zuverlässige Ergebnisse liefern, sollen in den nächsten Jahren entwickelt werden. Auch die Auswertungsumgebung soll angepasst und für die Bedürfnisse der Verbraucher optimiert werden. Aber auch die administrative Software soll möglichst optimiert werden, um Controlling mit dem geringsten möglichen Zeitaufwand dennoch auf hohem Niveau betreiben zu können. Eine Zusammenarbeit mit der TU Wien soll im Bereich der Programmentwicklung angestrebt werden, um zu Beginn zu lernen und im Laufe der Zeit produktiv zur Verbesserung der Systeme beizutragen. Alle Programmtools werden dokumentiert und als Leistung des Zentrums angesehen. Die Entwicklung über mehrere Perioden muss im Controlling verfolgt werden.

#### **4.1.3.10 Theoretische Modellentwicklung**

Die Physik der Kristallographie ist zwar seit mehr als 100 Jahren gut erklärt, dennoch muss Bestehendes immer wieder hinterfragt werden und an die neuesten Erkenntnisse der Physik

angepasst werden. Daraus können neue Modelle und neue Methoden zur Berechnung der Molekülstruktur entstehen. Auch hier soll die Nähe zur TU Wien gesucht werden, da auch hier viel an Rückstand auf diesem Gebiet existiert. Die Fortschritte und die Zusammenarbeit mit der TU-Wien müssen dokumentiert werden und in das Controlling eingehen.

#### **4.1.3.11      *Open-Source Modelle***

Alle Entwicklungen, die an den Universitäten durchgeführt werden, sollten der Allgemeinheit dienen. Die Finanzierung wurde auch von dieser ermöglicht. Aus diesem Grund ist jeder Entwicklung das Ideal des Open-Source Konzeptes zu Grunde zu legen. Alle Entwicklungen sind zu publizieren und vor dem Zugriff durch Patente zu schützen. Rechtlicher Schutz muss durch die Rechtsabteilung der Universität Wien gegeben sein. Es gilt, ein eigenes Konzept zu diesem Zweck zu entwickeln und durch Controlling die Entwicklung des Open-Source-Projektes zu verfolgen.

#### **4.1.3.12      *Kurs-Angebote***

Die Fortbildung von Studenten muss Teil der Aufgaben des Zentrums sein. Diese müssen für die Arbeit mit Kristallen und die daraus mögliche Klärung der dreidimensionalen Struktur begeistert werden, der Forschung in diesem Bereich neue Energie und Innovationen bringen, ohne die der Forschungsfortschritt stagnieren würde. In Absprache mit der Studienkoordinationsleitung müssen Kurse des Zentrums zum Pflichtprogramm des Studiums für Chemie gemacht werden. Die Aufklärung der dreidimensionalen Struktur von Molekülen ist vor allem bei medizinischen und biologischen Anwendungen chemischer Wirkstoffe ohne Ersatz und muss erfolgen. Die meisten natürlichen Moleküle in Schlüsselfunktionen verfügen über chirale Gruppen. Synthetische Moleküle, die entwickelt werden, um mit speziellen Gruppen zu reagieren, müssen daher auf ihre räumliche Struktur geprüft werden. Der Beweis kann durch nichts ersetzt werden. Pflichtvorlesungen zur Kristallographie sind daher in logischer Konsequenz ebenso nicht zu ersetzen.

#### **4.1.3.13      *Diplom und Dissertationen zu kristallographischen Themen***

Es gibt immer wieder die Möglichkeit, neue Techniken und Geräte in den Vergleich zu alten, bereits bestehenden in speziellen Anwendungen zu stellen. Manches ist für die eine Anwendung besser, anderenorts ist eine andere Methode besser. Dies muss allerdings erst nachgewiesen und publiziert werden. Auch dieses Jahr bietet sich die Publikation von Vergleichsdaten der alten Gerätegruppe zur neuen als Diplom oder Dissertationsthema an. Es liegt nur an den betreuenden Personen, Studierende dafür zu begeistern.

Ausgehend von den nun erarbeiteten immateriellen Vermögenswerten, erfolgt die Einteilung in Klassen.

Am Anfang werden Wachstumsindikatoren betrachtet. Diese stellen die zahlreichste Gruppe dar und sind auch die einfachste Gruppe. Es gibt unterschiedliche Indikatoren, die man später auch den folgenden Gruppen zuordnen könnte, da sie auch einen Bezug zu Qualität oder Wirtschaftlichkeit erzeugen. Dies wird aber später diskutiert und gegebenenfalls auf die bereits in der Gruppe Wachstumsindikatoren behandelten Faktoren verwiesen.

### **4.1.4      Externe Wachstumsindikatoren**

Faktoren, die dem direkten Zugriff zur Steigerung der Produktivität versagt bleiben, können als

extern angesehen. Der reine Kontakt zu einem Gerätehersteller kann als Beispiel für einen externen Faktor angesehen werden. Ob ein Kontakt von der Seite des Herstellers gesucht wird, um neue Technik zu vermarkten, oder ob der Kunde, in unserem Fall das Zentrum, die neue Technik von sich aus installieren möchte, setzt immer die Existenz dieser voraus. Die Entwicklung von neuen Geräten findet in der Regel aber nicht an der Universität statt. Somit handelt es sich um einen externen Faktor.

#### **4.1.4.1 Die Veränderung der Anzahl der Messungen zwischen den Betrachtungsperioden**

Die Veränderung der Anzahl der Messungen gibt einen guten Hinweis auf die Auftragslage. Zwar muss man auch hier einschränkend sehen, dass die Messzeit der Kristalle stark schwanken kann, so kann ein Kristall in 2 Stunden ein Ergebnis liefern, ein anderer aber erst nach 36 Stunden. Sind die beobachteten Perioden jedoch lange genug und selbstverständlich fast gleich lang, abgesehen von Unterschieden in der Anzahl der Tage in unterschiedlichen Monaten, so sollte sich dieser Unterschied in der Messzeit wieder equilibrieren.

Anzahl der Messungen	# Messungen in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# Messungen in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Institut für Anorganische Chemie der Univ. Wien	46	63
Institut für Organische Chemie der Univ. Wien	4	4
Institut für Analytische Chemie der Univ. Wien	0	0
Institut de Chimie de Lyon	3	0
Fakultät für Chemie der Universität Prag	2	2
Privatwirtschaftskontakt	0	0
Summe	55	69
Wachstumsindikator Anzahl der Messungen	-14,0	

**Tabelle 1: IAM Indikator – Anzahl der Messungen**

Quelle: eigene Darstellung

Es ist deutlich erkennbar, dass die größte Anzahl an Messungen von der Anorganischen Chemie der Universität Wien gefordert wird. Dies hat den Grund, dass die Diffraktometer erst 2012 aus dieser Einheit zu einer selbstständigen Einheit erhoben wurden. Das Potenzial an neuen Kunden liegt also vor allem bei Instituten der Universität Wien oder bei Kooperationspartnern anderer Forschungseinrichtungen. Interessant, vor allem aus finanzieller Sicht, sind private Kunden aus der Wirtschaft. Die Betrachtung der Perioden hat gezeigt, dass die Anzahl der Messungen zwischen den Perioden um ca. 20% gefallen ist. Die Betrachtung der durchschnittlichen Messzeit je Messung und der gesamten Betriebszeit kann zeigen, ob die Produktivität oder Nachfrage tatsächlich geringer geworden ist. Ziel ist es in jedem Fall, die absolute Zahl an Messungen zu steigern. Interessant in diesem Fall ist selbstverständlich auch die Inbetriebnahme des zweiten Gerätes im Mai 2013.

#### **4.1.4.2 Die Veränderung der aufgewendeten Mittel zwischen den Betrachtungsperioden**

Jeder Messbetrieb verbraucht ununterbrochen Ressourcen. Dies beginnt beim Verbrauch von flüssigem Stickstoff, Messspitzen oder Ölen, die der Kristallmontage dienen, aber auch die Goniometerköpfe müssen von Zeit zu Zeit erneuert werden, da die ständige Belastung an Temperaturveränderungen Spuren hinterlässt. Je mehr Messungen durchgeführt werden, desto höher wird der Verbrauch und der Verschleiß an Material.

Aufgewendete Mittel für Verbrauchsmaterialien in 1.000 €	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
MiTeGen	0	0
Hamton Research	0	0
Huber Diffraction	0	0
Flüssiger Stickstoff, Linde Gas	1,2	1,2
Summe	1,2	1,2
Wachstumsindikator Aufwendungen für Verbrauchsmaterialien	0,0	

**Tabelle 2: IAM Indikator – Aufwendungen Verbrauchsmaterial**

Quelle: eigene Darstellung

Die Beobachtungsperioden sind zu kurz gewählt, um hier Veränderungen sehen zu können. Zudem wurde Ende 2012 Verbrauchsmaterial gekauft. Interessant wird jedoch die Entwicklung des Verbrauches an flüssigem Stickstoff ab der Inbetriebnahme des zweiten Diffraktometers.

#### 4.1.4.3 Die Veränderung der Anzahl der Kunden zwischen den Betrachtungsperioden

Die Anzahl an Kunden, die das Zentrum frequentieren, gibt Aufschluss über die Ausgewogenheit der Interessenten und ermöglicht die relative Unabhängigkeit von einzelnen. Weiters spiegelt sich darin der Bekanntheitsgrad des Zentrums und die Zufriedenheit von bereits vorhandenen Nutzern, welche sich der Information aus der Röntgenstrukturanalyse bedienen. Unzufriedene Partner werden kein positives Bild des Zentrums an potenzielle neue Kunden reflektieren. Die Beziehung zu den Kunden wird vorerst nicht betrachtet, ist aber für die Zukunft ein Indikator, der ebenso in das Controlling eingehen soll.

Anzahl der unterschiedlichen Auftraggeber	# Kunden in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# Kunden in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Institut für Anorganische Chemie der Univ. Wien	15	16
Institut für Organische Chemie der Univ. Wien	2	2
Institut für Analytische Chemie der Univ. Wien	0	0
Institut de Chimie de Lyon	1	0
Fakultät für Chemie der Universität Prag	1	1
Privatwirtschaftskontakt	0	0
Summe	19	19
Wachstumsindikator Anzahl der Kunden	0,0	

**Tabelle 3: IAM Indikator – Anzahl der Kunden**

Quelle: eigene Darstellung

Hier, ebenso wie in der Anzahl der Messungen, sieht man die starke Abhängigkeit des Zentrums von Kunden der Anorganischen Chemie der Universität Wien. Allerdings fällt auf, dass die Anzahl der Kunden im Vergleich zur Anzahl der Messungen stabil ist. Ein erstes Indiz, dass die Kapazitätsgrenze der Messzeit am Diffraktometer trotz Rückganges der Anzahl an absoluten Messungen erreicht gewesen sein dürfte. Ziel für die Zukunft ist eine Vergrößerung der Anzahl unterschiedlicher Kunden, um die Selbstständigkeit als Einheit gegenüber der Anorganischen Chemie zu beweisen und international an Bedeutung zu gewinnen, um die strategische Position an der Universität zu stärken.

#### 4.1.4.4 Die Veränderung kristallographischer Kontakte zwischen den Betrachtungsperioden

Kristallographische Kontakte sind ein Abbild der wissenschaftlichen Stärke eines Institutes, welches auf dem Gebiet der Kristallographie auch Forschungstätigkeit und Entwicklungsarbeit anstrebt. Diese müssen auch abseits von Meetings gepflegt werden. Viele Fragen können durch gute Kontakte gemeinsam schnell und unkompliziert geklärt werden. Wenn man sich nicht als reine Dienstleistungseinheit gegenüber anderen Forschungseinheiten sehen will ist es unerlässlich diese Kontakte aufzubauen und aufrechtzuerhalten.

Kristallographischer Kontakt	# Kontakte in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# Kontakte in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Prof. Dr. Meereitter, TU – Wien	1	1
Prof. Dr. Giester, Universität Wien	1	1
Summe	2	2
Wachstumsindikator kristallographische Kontakte	0,0	

**Tabelle 4: IAM Indikator – Anzahl der kristallographischen Kontakte**

Quelle: eigene Darstellung

Klar und deutlich zeigt die Anzahl von wissenschaftlichen Kontaktpersonen die kleine Reichweite des Zentrums. Mit zwei Kontakten in Wien kann nicht von Forschungstätigkeit geredet werden. Dies ist ein starkes Indiz, dass das Zentrum als reine Dienstleistungseinheit arbeitet und praktisch keine Anstrengungen im Forschungsbereich der Kristallographie betreibt. Zumindest sind diese Kontakte aber konstant und im Ausbau begriffen, was allerdings nicht an den Zahlen ersichtlich ist. Die Perioden sind zu kurz, um eine Aussage dazu machen zu können. Die Zukunft soll aber vor allem durch starke Frequentierung von Herstellermeetings und wissenschaftlichen Meetings zu einer intensiveren Einbindung in die wissenschaftliche Gemeinschaft von Kristallographen führen und die internationale Anerkennung des Zentrums von der Dienstleisterrolle zur Mitentwicklerrolle bringen. Hierzu sei noch die Betrachtung der Marktstellung, oder was man in der Forschung als solche bezeichnen möchte, erwähnt. Die Formulierung eines Indikators dazu wird angestrebt. Es wird aber noch einiges an Arbeit benötigen, bis dieser Indikator Sinn macht.

#### **4.1.4.5 Die Veränderung der Anzahl der Kontakte zu Diffraktometerherstellern zwischen den Betrachtungsperioden**

Die Intensivierung von Kontakten zu den Diffraktometerherstellern kann hauptsächlich zwei Gründe haben. Einer davon sind technische Probleme an einem Gerät und Updates. Der andere liegt im Interesse neuer Technologie und, damit verbunden, auch an einer Steigerung der Produktivität. Steigt die Anzahl der Kontakte, so kann die Geschäftsleitung das Interesse des Zentrums an einem neuen zusätzlichen oder einem Ersatz eines bestehenden Gerätes ableiten. Ein Gespräch zwischen den entsprechend Personen ist somit nicht mehr ganz ohne Vorwarnung. Die Kosten für neue Geräte liegen bei ca. 300.000 €, je nach Variante können diese aber sogar die Million erreichen. Ebenso darf die benötigte Infrastruktur nicht vergessen werden. Das Erkennen der Zeichen erlaubt eine längerfristige Planung des Managements.

Hersteller Diffraktometer	# Kontakte in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# Kontakte in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Bruker	4	2
Agilent	0	0
Rigaku	1	0
Stoe	0	0
Summe	5	2
Wachstumsindikator Herstellerkontakte Diffraktometer	3,0	

**Tabelle 5: IAM Indikator – Anzahl der Diffraktometer Herstellerkontakte**

Quelle: eigene Darstellung

Die Ansicht zeigt eine klare Steigerung der Kontakte. Diese liegt im konkreten Fall an der naheliegenden Installation eines neuen Gerätes, welches bereits den Prozess des Tenders, d.h. der Ausschreibung, durchlaufen hat.

#### **4.1.4.6 Die Veränderung der Anzahl der Kontakte zu Herstellern von Tieftemperaturanlagen zwischen den Betrachtungsperioden**

Hier gilt ähnliches wie bei den Diffraktometerherstellern. Einziger Unterschied liegt im Preis. Eine Tieftemperaturanlage kann für 30.000 € erworben werden.



Hersteller Tieftemperaturkühlungen	# Kontakte in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# Kontakte in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Oxford	1	0
Oxford Sytems	0	0
Cryoflex	0	0
Tiger	0	0
Summe	1	0
Wachstumsindikator Herstellerkontakte Tieftemperaturkühlungen	1,0	

**Tabelle 6: IAM Indikator – Anzahl der Tieftemperatur Herstellerkontakte**

Quelle: eigene Darstellung

Diese Abfrage bildet tatsächlich einen Kauf ab. Ein Teil der bestehenden Tieftemperaturanlage wurde durch andere Technik ersetzt. Das Zentrum erhofft sich dadurch mehr Zuverlässigkeit im Betrieb.

#### 4.1.4.7 Die Veränderung der Anzahl der Kontakte zu Herstellern von Verbrauchsmaterial zwischen den Betrachtungsperioden

Der direkte Kontakt zu den Herstellern wird meist nur gesucht, wenn sich der Preis verändern soll. Dies geschieht am ehesten, wenn sich die abgenommene Menge verändert. Entweder zugunsten des Käufers, falls dieser seine Kaufmenge erhöht, oder zu seinen Ungunsten, falls die Menge geringer wird. Dieser Faktor muss, wie die beiden Faktoren zuvor, also auch nicht unbedingt auf Wachstum hinweisen. Eine Veränderung dieser drei Werte muss in jedem Fall genauer dokumentiert werden.

Hersteller Verbrauchsmaterialien	# Kontakte in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# Kontakte in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
MiTeGen	0	0
Hamton Research	0	0
Huber Diffraction	0	0
Flüssiger Stickstoff, Linde Gas	0	0
Summe	0	0
Wachstumsindikator Hersteller Verbrauchsmaterialien	0,0	0,0

**Tabelle 7: IAM Indikator – Anzahl der Verbrauchsmaterialhersteller Kontakte**

Quelle: eigene Darstellung

Die Periode ist mit 2 Monaten sehr kurz angesetzt. Die Darstellung ohne Einträge ist in diesem Fall also nicht ein Zeichen von absoluter Passivität am Zentrum.

#### 4.1.4.8 Die Veränderung der Anzahl der Kontakte zu Kapitalgebern zwischen den Betrachtungsperioden

Der Kontakt zu Kapitalgebern ist ständig zu suchen und zu pflegen. Ohne die nötigen Mittel ist keine Forschung im chemischen Bereich möglich. Speziell die Analytische Chemie benötigt durch aufwendige Technik große Mengen an Ressourcen. Es ist auch wichtig, immer wieder neue Geldgeber zu finden.

Kapitalgeber	# Kontakte in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# Kontakte in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Dekan für Chemie der Universität Wien	3	1
SIXT GmbH	1	0
Summe	4	1
Wachstumsindikator Kapitalgeber Kontakte	3,0	

**Tabelle 8: IAM Indikator – Anzahl der Kapitalgeber Kontakte**

Quelle: eigene Darstellung

Auch hier zeigt sich die eindeutige Abhängigkeit vom Dekanat. Das Diffraktometerzentrum ist zurzeit in völliger finanzieller Abhängigkeit vom Dekanat. Eine solche einseitige Last soll für die Zukunft nicht mehr eingegangen werden. Bei unterschiedlichen Meinungen zur zukünftigen Entwicklung kann sich keine selbstständige Einheit als selbstständig bezeichnen, wenn sie den Anweisungen einer finanziellen Instanz Folge leisten muss. Aus diesem Grund liegt es im Interesse

des Zentrums, Stellen durch Partner der Privatwirtschaft zu finanzieren. Ein sehr interessanter, wenn auch am Ende zurzeit nicht durch finanzielle Mittel belohnter Kontakt hat sich im April mit der SIXT GmbH ergeben. Diese konzentriert ihre Mittel jedoch in Kinderspitälern. Das Zentrum wird sich in Zukunft auch durch die sehr gute Atmosphäre und die Bereitschaft von Unternehmen wie SIXT, der Forschung zu helfen, weiter bemühen, neue Kontakte zu knüpfen und Mittel für die Forschung zu requirieren.

#### 4.1.5 Interne Wachstumsindikatoren

Alle Faktoren, die der direkten Kontrolle des Zentrums unterliegen, werden als interne Faktoren definiert. Ist der Zugriff auf ein weiteres Gerät möglich, so ist das ein eindeutiger interner Faktor zur Produktivitätssteigerung. Nimmt man das Gerät, aus welchen Gründen auch immer, nicht in Betrieb, so ist die Fragestellung eine andere, und der Bereich des Controllings für diesen Fall am wahrscheinlichsten in der finanzwirtschaftlichen Perspektive zu suchen.

##### 4.1.5.1 Die Veränderung der Anzahl von Diffraktometern zwischen den Betrachtungsperioden

Das Diffraktometer stellt als Gerät den Kern der Kristallographie dar. Die Erhöhung der Anzahl an Diffraktometern sollte ohne große Verzögerung zu einer Erhöhung der Anzahl an Messungen führen. Dies ist selbstverständlich nur soweit möglich, als auch alle anderen Faktoren, so wie zum Beispiel die freie Kapazität der Operator am Zentrum, nicht schon an der Grenze der Kapazität sind. Schlecht wäre natürlich ebenso, wenn die Nachfrage an Messmöglichkeiten am Zentrum bereits in der Sättigungszone wäre. Es gilt also, einige Faktoren parallel zu betrachten, dennoch ist die Anzahl an Diffraktometern ein massiver Indikator für die zu erbringende Leistung.

Aufbauorganisation: Anzahl der Diffraktometer	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Bruker	1	1
Agilent	0	0
Rigaku	0	0
Stoe	0	0
Summe	1	1
Wachstumsindikator Diffraktometerzahl	0,0	

**Tabelle 9: IAM Indikator – Anzahl der Diffraktometer**

*Quelle: eigene Darstellung*

Das Zentrum verfügt zurzeit über ein Diffraktometer der Firma Bruker mit CCD Flächendetektor, Mo-Strahlung, 4-Kreisgoniometer und Tieftemperaturanlage der Firma Kryoflex. Die letzten beiden Periodenbetrachtungen sind wenig überraschend identisch. Es sei aber erwähnt, dass ein neues Gerät im Mai in Betrieb genommen wird. Leider hat sich hier ein Lieferverzug von zwei Monaten ergeben. Die Auswertung des Controlling-Konzeptes hätte ansonsten etwas variantenreicher ausfallen können. Das im Mai in Betrieb gehende Gerät ist ebenso von der Firma Bruker, die den Tender im Jahr 2012 für sich entscheiden konnte. Es verfügt über Mo- und Cu-Strahlung, ein 4-Kreisgoniometer, eine Tieftemperaturanlage der Firma Kryoflex und einen CMOS-Flächendetektor. Die nächsten Perioden werden zeigen, wie viel an Kapazität durch das neue Diffraktometer gewonnen werden kann. Bleibt der Gewinn hinter den Erwartungen zurück, so muss die Ursache gesucht werden. Die Erwartung für die ersten zwei Monate nach Inbetriebnahme liegt bei einer Steigerung der Anzahl der Messungen um 50%. Weitere kontinuierliche Steigerung bis zur völligen Auslastung der Messkapazität beider Geräte wird innerhalb der nächsten zwölf Monate angestrebt. Kurz sei noch bemerkt, dass der Unterschied zwischen einem fünf und einem sieben Tage Betrieb zu sehen ist. Derzeit wird über 5 Tage die Woche eine hundertprozentige Auslastung angestrebt und praktisch beinahe erreicht. Die Auslastung über sieben Tage wird jedoch angestrebt und bereits

geplant.

#### **4.1.5.2 Die Veränderung der Anzahl der primär mit Kristallographie befassten Mitarbeiter zwischen den Betrachtungsperioden**

Jedes Diffraktometer benötigt eine Person, die es bedient. Es sind also hauptsächlich diese beiden Faktoren, die den Output bestimmen. Es ist das Gleichgewicht zu suchen, bei dem sich der mögliche Aufwand und das erzielte Ergebnis den Wünschen der Betreiber am besten annähern. Die Erfahrung am Zentrum hat gezeigt, dass man pro Diffraktometer eine Person als Operator benötigt. Die Auswertung von Messungen ist sehr zeitintensiv und erfordert größte Sorgfalt. Die Erfahrung des Operators ist allerdings ein großer Faktor, der hier vorerst unberücksichtigt erscheint, aber bei den Kompetenzindikatoren Eingang findet.

Aufbauorganisation: Anzahl der primär mit Kristallographie befassten Mitarbeiter	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
	1	1
Summe	1	1
Wachstumsindikator primär Mitarbeiter	0,0	

**Tabelle 10: IAM Indikator – Anzahl der primären Mitarbeiter**

Quelle: eigene Darstellung

Es wird sich zeigen, wie viel an Kapazität mit einem weiteren Diffraktometer gewonnen werden kann, ohne einen fixen zweiten Operator einzustellen. Vorerst ist es in Planung, Dissertanten und Diplomanden mit der Rolle als Operator vertraut zu machen und so die Aufgabe auf einen fixen und mehrere variable User aufzuteilen. Auf lange Zeit muss jedoch eine neue Stelle geschaffen werden, um die Qualität der Auswertung zu steigern und die Bestrebung, wissenschaftliche Basisarbeit in der Kristallographie zu leisten, zu ermöglichen.

#### **4.1.5.3 Die Veränderung der Anzahl der Räumlichkeiten zwischen den Betrachtungsperioden**

Die Fakultät für Chemie hat ihre Räumlichkeiten im 9. Bezirk der Wiener Innenstadt. Das Gebäude ist zirka 100 Jahre in Verwendung, und die Infrastruktur ist dem entsprechend alt und mangelhaft. Die Räumlichkeiten sind praktisch nicht erweiterbar. Jeder Raum, der einer Einheit zugesprochen wird, muss zuvor einer anderen entzogen werden. Aus diesem Grund ist Raum an der Universität Wien eines der massivst verteidigten Güter. Wird einem ein zusätzlicher Raum zugesprochen, so muss ein Vorteil für die Fakultät ersichtlich sein. Ein zusätzlicher Raum für das Zentrum muss zu einer Erhöhung der Produktivität oder, aber besser noch, zu einer Steigerung in der Qualität der Ergebnisse führen.

Aufbauorganisation: Anzahl der Räumlichkeiten	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
	2	2
Summe	2	2
Wachstumsindikator Anzahl der Räume	0,0	

**Tabelle 11: IAM Indikator – Anzahl der Räume**

Quelle: eigene Darstellung

Die Räume wurden bereits 2012 in Betrieb genommen. Eine eventuelle Betrachtung der Daten aus 2012 kann zeigen, ob der Raum ohne zusätzliche Diffraktometer ebenso Auswirkungen auf Produktivität und Qualität der Ergebnisse hatte.

#### 4.1.5.4 Die Veränderung der Höhe des Investments zu internen Strukturverbesserung zwischen den Betrachtungsperioden

Der Ausbau und die Verbesserung der zur Verfügung stehenden Infrastruktur am Zentrum ist sowohl für die Menge an Output, aber natürlich auch für die Qualität der Produkte ein wichtiger Parameter.

Aufbauorganisation: Höhe des Investments zur internen Strukturverbesserung	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Einrichtungserneuerung in 1.000 €	0	0
Umbauarbeiten zu neuen Räumlichkeiten in 1.000 €	0	0
Summe	0	0
Wachstumsindikator Investitionen zur Infrastrukturverbesserung	0,0	

**Tabelle 12: IAM Indikator – Investition zur Strukturverbesserung**

Quelle: eigene Darstellung

Auch hier gilt gleiches wie im Punkt zuvor. Die Mittel wurden bereits 2012 investiert. Die Daten aus 2012 werden nachträglich Einblick in diesen Indikator geben.

#### 4.1.5.5 Die Veränderung der Anzahl der Auswerterechner zwischen den Betrachtungsperioden

Die Messungen durchzuführen ist die Basis für die Produktivität. Es ist danach allerdings noch ein nicht zu unterschätzender Aufwand, die Ergebnisse zu erzeugen und zur Publikation zu bringen. Ein großer Bestandteil der Arbeit erfordert große Rechenleistung. Aus diesem Grund sind eigens dafür geeignete Rechner sinnvoll. Die Arbeit an jenen Rechnern, welche die Steuerung der Diffraktometer regeln, ist zu vermeiden. Die Lebensdauer dieser soll nach Möglichkeit verlängert werden. Die Installation der benötigten Software an diesen Geräten ist langwierig und benötigt in der Regel einen Spezialisten des Herstellers.

Aufbauorganisation: Anzahl der Auswerterechner	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
D8_1	0	0
X8_1	1	1
Summe	1	1
Wachstumsindikator Anzahl der Auswerterechner	0,0	

**Tabelle 13: IAM Indikator – Anzahl der Auswerterechner**

Quelle: eigene Darstellung

Das Institut verfügt über einen speziellen Rechner zur Auswertung der Strukturen. Es ist geplant, auch für das neue Diffraktometer einen eigen Rechner zur Auswertung bereitzustellen.

#### 4.1.5.6 Die Veränderung der Anzahl der Selbstauswerter zwischen den Betrachtungsperioden

Die Anzahl jener Personen, die ihre Ergebnisse selbst auswerten, stellt eine starke Entlastung der zeitlichen Beanspruchung des fixen Personals des Diffraktometers dar. Andere Arbeiten können zusätzlich erledigt werden. Die Forschung im kristallographischen Bereich kann forciert werden. Auswertungen, die aufgrund ihrer intensiv notwendigen, durchgehenden, erforderlichen Konzentration nicht zu Ende geführt werden konnten, könnten aufgrund der nunmehrigen Entlastung in Zukunft zur Publikation gebracht werden.

Aufbauorganisation: Anzahl der Kunden die ihre Messergebnisse selbst auswerten und zur Publikationsreife führen	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Dissertanten/Diplomanden der Universität Wien	3	0
Externe Kooperationspartner oder private Unternehmen	0	0
Summe	3	0
Wachstumsindikator Anzahl der Selbstauswerter	3,0	

**Tabelle 14: IAM Indikator – Anzahl der Selbstauswerter**

Quelle: eigene Darstellung

In der Periode März/April wurde begonnen, die Anzahl der selbst auswertenden Personen der in der Fakultät auszubildenden Diplomanden und Dissertanten anzuheben. Dies ist zwar zu Beginn mit Aufwand und Betreuung verknüpft, wird aber auf lange Zeit eine bereits zuvor erwähnte Erleichterung bringen. Externe Kunden, seien es Kooperationspartner oder Unternehmen der Privatwirtschaft, sind auch dazu eingeladen, ihre Ergebnisse selbstständig zu Publikationsreife zu führen. Für Fragestellungen und Unterstützung in diesen Bereichen steht das Zentrum immer gerne zur Seite.

#### **4.1.5.7 Die Veränderung der Anzahl akademisch-kristallografischer Diplom- und Dissertationsbetreuer zwischen den Betrachtungsperioden**

Der Betreuer eines Diploms oder einer Dissertation zu den kristallographischen Daten ist die letzte Anlaufstelle vor der Publikation. Müssen an dieser Stelle zu viele Auswertungen überprüft oder noch aufwendiger korrigiert werden, so kann es hier zu Engpässen und Verzögerungen kommen.

Aufbauorganisation: Anzahl der mit Kristallographie vertrauten Betreuer von Dissertanten, Diplomanden und Bacc. Studenten	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Professur	1	1
Post Doc	0	0
Summe	0	0
Wachstumsindikator Anzahl der Studentenbetreuer	0,0	

**Tabelle 15: IAM Indikator – Anzahl der Studentenbetreuer**

Quelle: eigene Darstellung

Die Anzahl der verantwortlichen Betreuer zur Korrektur von auswertenden Personen am Zentrum liegt bei eins. Dies führt bereits bei einem Gerät zu großen Problemen in der Zeiteinteilung. Die Folge ist die Überlastung des Zentrumsleiters mit dieser Aufgabe. Seine übrige Forschungstätigkeit kann nicht mehr den Raum einnehmen, den sie benötigt. Die Kunden müssen mit längeren Wartezeiten zur Freigabe rechnen. Eine Situation, die sich in nächster Zeit durch den Personalstand nicht ändern wird. Es muss daher unbedingt an der Qualität der zum Zentrumsleiter geleiteten Datensätze gearbeitet werden, um die restlichen Arbeiten in Aufwand und Zeit zu minimieren.

## **4.1.6 Kompetenzindikatoren**

### **4.1.6.1 Die Veränderung der Verteilung des Ausbildungslevels zwischen den Betrachtungsperioden**

Die Verteilung des Ausbildungslevels am Zentrum und die Anzahl der am Zentrum mit unterschiedlichen Ausbildungsgrundlagen angestellten Personen ist ein Versuch, die Kompetenz zu beschreiben. Der Vergleich der unterschiedlichen Perioden versucht, die Entwicklung in dieser Richtung zu zeigen. Hier wird zum ersten Mal in diesem Indikatormodell eine Gewichtung durchgeführt. Es ist selbstverständlich unterschiedlich, ob ein Mitarbeiter mit abgeschlossener Reifeprüfung im Dienste des Zentrums steht oder eine Professur in Chemie oder Physik. In diesem

Sinne wurde folgender Schlüssel gewählt:

2,0 . . . Professur	0,8 . . . Reifeprüfung
1,7 . . . Post Doc	0,5 . . . Lehre in Chemie
1,5 . . . Doktorat	0,4 . . . Lehre
1,2 . . . Master	0,2 . . . ohne Ausbildung
1,0 . . . Technische Reifeprüfung	

Mitarbeiterkompetenz: Art der Ausbildung	# der primären Mitarbeiter in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# der primären Mitarbeiter in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Professur (Chemie oder Physik)	1	1
Post Doc (Chemie oder Physik)	0	0
Doktorat (Chemie oder Physik)	0	0
Master (Chemie oder Physik)	1	0
Technische Reifeprüfung (Chemie)	1	1
Reifeprüfung	2	0
Lehre für Chemie	0	0
Lehre	0	0
ohne Ausbildung	0	0
Summe	5,8	3
Wachstumsindikator Art der Ausbildung	2,8	

**Tabelle 16: IAM Indikator – Art der Ausbildung**

Quelle: eigene Darstellung

Hier wurden sowohl jene Mitarbeiter, die beinahe ausschließlich dem Zentrum zugeordnet sind, und jene, die ihre Messungen an der Fakultät selbst auswerten, zusammengeführt. Sollte das Zentrum an fixen Mitarbeiter wachsen, so kann eine Trennung angedacht werden.

#### 4.1.6.2 Die Veränderung der Verteilung der Tätigkeitszeit der Mitarbeiter im Kristallographischen Fach zwischen den Betrachtungsperioden

Die Erfahrung in einem Fach ist stark abhängig von der Zeit, die man in diesem Fach verbringt. Viele Probleme wiederholen sich im Laufe der Jahre oder stellen zumindest ähnliche Aufgaben zu bereits aufgetretenen Fällen dar. Insbesondere die Wartung und Instandhaltung der Diffraktometer, aber auch der Peripheriegeräte kann so über die Jahre in vielen Fällen zur Routine werden. Die Lösung von Aufgaben kann dadurch schnell und ohne die Beauftragung von Firmen erreicht werden. Dies spart Mittel und Zeit. Auch hier wurde eine Gewichtung eingeführt!

1,5 . . . mehr als 20 Jahre	1,2 . . . zwei bis fünf Jahre
1,4 . . . zehn bis zwanzig Jahre	1,0 . . . ein bis zwei Jahre
1,3 . . . fünf bis zehn Jahre	0,4 . . . weniger als ein Jahr

Mitarbeiterkompetenz: Anzahl der Jahre mit kristallographischer Tätigkeit	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Mehr als 20 Jahre	0	0
Zehn bis zwanzig Jahre	1	1
Fünf bis zehn Jahre	1	1
Zwei bis fünf Jahre	0	0
Ein bis zwei Jahre	0	0
Weniger als ein Jahr	3	0
Summe	3,9	2,7
Wachstumsindikator Zeitraum kristallographischer Tätigkeit	1,2	

**Tabelle 17: IAM Indikator – Zeitraum kristallographischer Tätigkeit**

Quelle: eigene Darstellung

Der Zugewinn an Erfahrung ist im ersten Jahr am größten. Nach dieser Zeit ist man in der Lage,

viele Probleme des Alltages zu lösen. Danach steigt die Kompetenzsteigerung durch Erfahrung zwar noch an, was unter Umständen sehr wertvoll sein, man soll sie aber auch nicht überschätzen und zu hoch gewichten.

#### **4.1.6.3 Die Veränderung der Anzahl an Konferenzbesuchen zwischen den Betrachtungsperioden**

Wichtige Entwicklungen eines Faches werden in der Regel immer an Konferenzen vorgestellt. Es ist unverzichtbar, an diesen so oft wie möglich Teil zu nehmen. Selbstverständlich kann man es auch übertreiben, aber die Investition an Reisekosten wirkt aller Erfahrung nach als limitierender Faktor.

Anzahl besuchter Konferenzen mit kristallographischem Inhalt	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
	0	0
Summe	0	0
Wachstumsindikator Anzahl der Konferenzbesuche	0,0	

**Tabelle 18: IAM Indikator – Anzahl der Konferenzbesuche**

Quelle: eigene Darstellung

Die beobachtete Periodendauer ist auch hier sehr kurz, dennoch hätte es keinen Unterschied gemacht, einen längeren Zeitraum zu vergleichen. Das Zentrum hat diese Möglichkeit der Weiterbildung in Kristallographie nicht genutzt. In Zukunft sollte zumindest ein Termin pro Jahr wahrgenommen werden, der der Weiterbildung dient.

#### **4.1.6.4 Die Veränderung der Anzahl an vom Zentrum angebotenen Kursen mit kristallografischem Inhalt zwischen den Betrachtungsperioden**

Die Auseinandersetzung mit den Grundlagen des Forschungsgebietes und mit fortgeschrittenen Themen ist wichtige Grundlage für die Autonomie der eigenen Forschung. Es werden junge Wissenschaftler an die Aufgabe der Kristallographie herangeführt und durch ein möglichst breites Spektrum an Kursen für die meisten Probleme vorbereitet.

Anzahl der abgehaltenen Kurse zu Kristallographie	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Grundkurs Theorie der Kristallographie in der anorganischen und organischen Chemie von kleinen Molekülen	0	0
Praktikum zu Kristallographie in der anorganischen und organischen Chemie von kleinen Molekülen	0	0
Summe	0	0
Wachstumsindikator Kurse Kristallographie	0,0	

**Tabelle 19: IAM Indikator – Anzahl der gehaltenen Kurse**

Quelle: eigene Darstellung

Leider bietet das Zentrum bisher keine Möglichkeit für Studenten, sich im Fach der Kristallographie fortzubilden, an. Dies soll sich in den nächsten Jahren unbedingt ändern. Je ein Kurs zu Theorie und Praxis müssen im Angebot der Fakultät für Chemie installiert werden. Ob es sich dabei um Pflichtveranstaltungen handelt, wird am Verhandlungsgeschick der Zentrumsleitung liegen. Im erweiterten Horizont sollen Probleme, wie das Lösen von Zwillingsstrukturen und die Betrachtung von Problemen in chiralen Strukturen, angestrebt werden.

#### **4.1.6.5 Die Veränderung der Anzahl von Absolventen an vom Zentrum angebotenen Kursen mit kristallografischem Inhalt zwischen den Betrachtungsperioden**

Ohne Absolventen ist ein Kurs nur beschränkt sinnvoll. Die Veränderung der Anzahl an

Absolventen ist ein Feedback für den Kursleiter zur Notwendigkeit und Qualität des Kursinhaltes. Mit steigender Zahl an Absolventen kann vielleicht auch die personelle Situation am Zentrum begründet werden. Lehre kann eine gute Grundlage zur Argumentation für mehr Personal liefern.

Anzahl der erfolgreichen Kursabsolventen in der Kristallographie	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Grundkurs Theorie der Kristallographie in der anorganischen und organischen Chemie von kleinen Molekülen	0	0
Praktikum zu Kristallographie in der anorganischen und organischen Chemie von kleinen Molekülen	0	0
Summe	0	0
Wachstumsindikator Kursabsolventen	0,0	

**Tabelle 20: IAM Indikator – Anzahl der Kursabsolventen**

Quelle: eigene Darstellung

Wie bereits zuvor bemerkt, werden noch keine Kurse angeboten, also gibt es auch noch keine Absolventen.

#### **4.1.6.6 Die Veränderung der Anzahl von Publikationen mit vorwiegend kristallographischem Inhalt zwischen den Betrachtungsperioden**

Das Zentrum ist zurzeit eine reine Dienstleistungseinheit. Um die Entwicklung zu einem Zentrum, das auf dem Gebiet der Kristallographie Grundlagenwissen verbessert und erforscht, voranzutreiben, sind Publikationen kristallografischen Inhaltes der erste Schritt.

Anzahl rein kristallographischer Publikationen	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
	0	0
Summe	0	0
Wachstumsindikator Anzahl kristallographischer Publikationen	0,0	

**Tabelle 21: IAM Indikator – Anzahl der Publikationen**

Quelle: eigene Darstellung

Der Publikationsbeitrag des Zentrums bezieht sich derzeit hauptsächlich auf Beiträge in Zeitschriften mit anorganischem, organischem und medizinischen Inhalt. Es werden die räumlichen Strukturen von Molekülen aus eben diesen drei Gebieten aufgeklärt, um die mögliche Funktionsweise und die in Frage kommenden Orte von Bindungen an andere funktionelle Gruppen zu erkennen. Zu diesen Gebieten sollen nun auch Publikationen mit kristallographisch interessanten Inhalten kommen.



#### 4.1.7 Gesamtübersicht Wachstumsindikatoren

Nun ist es möglich, die Gesamtübersicht zu den Wachstumsindikatoren darzustellen. Dabei wurde auch eine noch komprimiertere Form des Datensatzes durch teilweise gewichtete Summierung gewählt.

Externe Wachstumsindikatoren:	März / April 2013	Jänner / Februar 2013	November / Dezember 2012
Wachstumsindikator Anzahl der Messungen	-14,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Aufwendungen für Verbrauchsmaterialien	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Anzahl der Kunden	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator kristallographische Kontakte	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Herstellerkontakte Diffraktometer	3,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Herstellerkontakte Tieftemperaturkühlungen	1,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Herstellerkontakte Verbrauchsmaterialien	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Kapitalgeber Kontakte	3,0	N.A.	N.A.
<b>Gewichtete Summe der externen Wachstumsindikatoren</b>	<b>-16,0</b>	N.A.	N.A.
<b>Interne Wachstumsindikatoren:</b>			
Wachstumsindikator Diffraktometerzahl	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator primäre Mitarbeiter	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Anzahl der Räume	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Investitionen zur Infrastrukturverbesserung	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Anzahl der Auswerterechner	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Anzahl der Selbstauswerter	3,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Anzahl der Studentenbetreuer	0,0	N.A.	N.A.
<b>Summe der internen Wachstumsindikatoren</b>	<b>3,0</b>	N.A.	N.A.
<b>Kompetenz-Wachstumsindikatoren:</b>			
Wachstumsindikator Art der Ausbildung	2,8	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Zeitraum kristallographischer Tätigkeit	1,2	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Anzahl der Konferenzbesuche	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Kurse Kristallographie	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Kursabsolventen	0,0	N.A.	N.A.
Wachstumsindikator Anzahl kristallographischer Publikationen	0,0	N.A.	N.A.
<b>Gewichtete Summe der Kompetenz-Wachstumsindikatoren</b>	<b>4,0</b>	N.A.	N.A.

**Tabelle 22: Gesamtübersicht der IAM Wachstumsindikatoren**

Quelle: eigene Darstellung

Hierzu wurde lediglich die Anzahl der Messungen auf die zu erwartende Menge normiert und die prozentuelle Änderung in die Summe aufgenommen. Die anderen Faktoren gehen als absolute Zahlen in die Summe ein. Die Anzahl der Messungen geht aber in der Tat massiv zurück, sodass die gewichtete Summe aller externen Wachstumsindikatoren zu recht starke negative Ausprägung hat. Dies kann an der Art der gemessenen Kristalle liegen und wird im weiteren Verlauf der Betrachtung

von Indikatoren neue Erkenntnisse bringen. Die internen Wachstumsindikatoren zeigen einen leichten Anstieg, und dies ist durch die gestiegene Anzahl an Personen, die ihre Messungen selbst auswerten, zurückzuführen. Diese gestiegene Anzahl an Selbstausswertungen hat zur Folge, dass Personen im Umgang mit der Software und dem Gerät eingeschult werden mussten. Der dadurch entstandene Aufwand an Zeit und der nicht so routinierte Ablauf im Voranschreiten von Prozessen erklärt schon teilweise die reduzierte Anzahl an Messungen. Weiters ist ein Zuwachs an Kompetenz zu beobachten. Dieser liegt ebenso an der Anzahl von Mitarbeitern. Diese sind vor allem auf dem Gebiet ihrer Forschung und damit auch in der Entwicklung ihrer eigenen Strukturen von Wert, da sie die Synthesen, die sie durchgeführt haben, genau kennen und somit alle möglichen Produkte schneller und genauer in der Strukturaufklärung erkennen können. Die Abbildung der beiden vorangegangenen Perioden soll in Zukunft Trends sichtbar machen. Die Periodendauer soll ein Jahr betragen. Es können aber selbstverständlich besonders interessante und in Bezug auf ihre Laufzeit beweglichere Indikatoren auch halbjährlich abgefragt und beurteilt werden.

#### **4.1.8 Externe Effizienzindikatoren**

Die Effizienz zu erhöhen ist der Wunsch jedes Unternehmens. Es ist also eine logische Konsequenz, diese zu überwachen. Externe Faktoren können die Effizienz eines Prozesses ebenso beeinflussen wie interne Faktoren. In den meisten Fällen ist es natürlich leichter, die internen Faktoren zu beeinflussen als die externen. Im Falle des Zentrums würde die Qualität der verwendeten Kristalle eindeutig ein externer Faktor in der Effizienz sein. Die Aufzucht der Kristalle ist aber zurzeit vollkommen in der Hand der Kunden. Die Bereitstellung dieser Dienstleistung oder eventuelle Hilfestellung bei der Kristallzucht ist aber ein Ziel der nächsten Jahre. Dadurch würde die Kristallqualität zur internen Effizienzsteigerung beitragen und nicht mehr zur externen. Die Erfassung von Daten zur Kristallqualität ist zwar durchführbar, der Aufwand, um diese zu bestimmen, ist aber abzuwägen gegen den Nutzen, der aus dem Wissen um diese erzielt werden kann. Im Falle des Zentrums wurde entschieden, vorerst keine Daten zu diesem zwar interessanten, aber zu intensiven Gebiet zu bestimmen. Weitere Überlegungen zu externen Effizienzindikatoren wurden nicht angestellt.

#### **4.1.9 Interne Effizienzindikatoren**

Die internen Indikatoren können, abhängig von verschiedenen Umgebungsvariablen, beeinflusst werden. Wie immer spielt hier die Menge an vorhandenen Mitteln eine entscheidende Rolle. Je geringer diese sind, desto eher wird danach getrachtet, die Effizienz zu erhöhen.

##### ***4.1.9.1 Die Veränderung der Anzahl an Publikationen im Verhältnis zu den durchgeführten Messungen zwischen den Betrachtungsperioden***

Die Anzahl der Messungen ist nur begrenzt ein Indikator zur Leistung des Zentrums. Oft ist bereits die Aufklärung der vorliegenden chemischen Struktur eine Hilfe für den Synthetiker. Das wirkliche Ziel jeder Messung muss aber die Veröffentlichung der gemessenen Daten sein. Es ist also in jedem Fall, falls die Substanz noch nicht publiziert ist, eine Publikation anzustreben. Dies trägt aus ideologischer Sicht zum Wissen und zur Verfügbarkeit desselben bei und aus Sicht des Zentrums zur Steigerung des wissenschaftlichen Beitrages an der gesamten Leistung der wissenschaftlichen Gemeinschaft. Eine Verhältniszahl aus der Anzahl der Publikationen zur Anzahl der Messungen ist also erstrebenswert und eine gute Möglichkeit, durch einen Parameter die Effizienz des Zentrums darzustellen.

Anzahl der Publikationen / Anzahl der Messungen	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Alle Kunden	0,00	5,80
Summe	0,00	5,80
Effizienzindikator Anzahl der Publikationen / Anzahl der Messungen [%]	-5,80	

**Tabelle 23: IAM Indikator – Quotient Publikationen zu Messungen**

Quelle: eigene Darstellung

Dieser Parameter ist mit einer deutlichen Verzögerung behaftet. Die Tatsache, dass erst 5.8% der Daten aus der Periode Jänner/Februar 2013 publiziert wurde, soll nicht negativ erscheinen. Die Dauer zwischen Messung und Veröffentlichung kann in manchen Fällen sogar Jahre ausmachen. Die Betrachtung der letzten Monate ist leider ohne großen Inhalt. Dennoch hat der Parameter großes Potenzial. Es sollte sich bei einer Betrachtung über ein Jahr ein Trend verfolgen lassen und der Vergleich mit dem Vorjahr legitimiert sein.

#### 4.1.9.2 Die Veränderung der Anzahl an Matrixmessungen im Verhältnis zu den durchgeführten Messungen zwischen den Betrachtungsperioden

Die Erfassung der Daten beginnt immer mit der Kristallwahl und der anschließenden ersten Datensammlung, um die ersten Informationen zu Geometrie und Symmetrie des Kristalles zu erhalten. Diese Sammlung wird umgangssprachlich gerne als Matrixmessung bezeichnet und ermöglicht die anschließende, auf den Daten begründete Entwicklung einer Messstrategie. Der Vorgang zur Wahl des Kristalles und die erste Datenerfassung benötigt ein Zeitintervall zwischen Minuten und wenigen Stunden. Es ist also erstrebenswert, diese Datensammlung zur Erstellung der Matrixinformation nur einmal pro Probe zu machen. Es kann jedoch vorkommen, dass es Probleme in der Bestimmung dieser ersten Geometrie und Symmetrieeigenschaften kommt. In diesen Fällen muss ein neuer Kristall aus der Probe gesucht werden und ein weiterer Anlauf genommen werden. Wie oft der Versuch unternommen wird, die Bestimmung erfolgreich durchzuführen, und vor allem wann die Qualität der Daten für die vollkommene Sammlung der Intensitätsdaten ausreichend ist, liegt im Ermessen des Kristallographen. Es kann natürlich auch dazu führen, dass die Probe nicht zur vollständigen Messung zugelassen wird, da die Aussicht für eine Lösung der Struktur zu gering ist. Es wird also ein Verhältnis aus der Anzahl aller Messungen zu den gemessenen Matrizen gebildet.

Anzahl der Matrixbestimmungen / Anzahl der Messungen	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Alle Kunden	45,08	48,25
Summe	45,08	48,25
Effizienzindikator Anzahl der Publikationen / Anzahl der Messungen [%]	-3,17	

**Tabelle 24: IAM Indikator – Quotient Matrixbestimmungen zu Messungen**

Quelle: eigene Darstellung

In der Periode März April wurde ein Anstieg von Matrixversuchen in Relation zu der Anzahl von Messungen beobachtet. Dies ist natürlich nicht wünschenswert, kann aber durchaus in der Schwankung von Substanzklassen liegen. Auch hier muss die Dauer zur Beobachtung einen größeren Zeitraum umfassen.

#### 4.1.10 Effizienzindikatoren der Kompetenz

Die Effizienz hinsichtlich der Kompetenz zu beobachten kann sich im Falle des Zentrums in erster Linie auf die Mitarbeiter beziehen. Es sollte sich das Wissen in unterschiedlichen Gebieten zur Spezialisierung auf unterschiedliche Mitarbeiter verteilen. Wir sind aber zu weit davon entfernt, um

von einer Spezialisierung im kristallographischen Sinne sprechen zu können. Es konnten noch nicht einmal Themen zu den Gebieten gefunden werden, auf denen sich unterschiedliche Mitarbeiter des Zentrums spezialisieren sollten.

#### 4.1.11 Externe Innovationsindikatoren

Indikatoren zu diesem Gebiet können hauptsächlich die Hersteller von benötigter Technik und Software betreffen. Neuerungen am Markt der Kristallographie bleiben aber praktisch niemandem, der sich mit diesem Thema selbst nur im Dienstleistungssektor befasst, verborgen. Abgesehen davon, sind sie auch nicht so zahlreich, dass sie dadurch die Betreiber solcher Geräte langweilen könnten. Einen Parameter dazu einzuführen wäre übertrieben.

#### 4.1.12 Interne Innovationsindikatoren

Wie bereits an einigen Stellen bemerkt, ist das Zentrum noch nicht in der Lage, eigene Forschung im Bereich der Kristallographie vorweisen zu können. Diese ist aber unmittelbar an die Entwicklung von Innovationen im Bereich von Soft- und Hardware gekoppelt. Parameter dazu können hoffentlich in der Zukunft entwickelt werden.

#### 4.1.13 Innovationsindikatoren der Kompetenz

Der Begriff konnte keiner Anwendung im Zentrum zugeordnet werden. Aus diesem Grund wurde keine Bestimmung vorgenommen.

#### 4.1.14 Externe Risiken minimieren

##### 4.1.14.1 Die Veränderung der Kundengruppenabhängigkeit zwischen den Betrachtungsperioden

Die Abhängigkeit von nur einer Kundengruppe stellt eine Bedrohung für jedes Unternehmen dar. Sollte sich die Auftragslage zu diesen Kunden verändern, ungünstigerweise geringer werden, so können eventuell die Ressourcen nicht mehr ausgelastet werden. Die Ziele, die die Einheit mit den Stakeholdern vereinbart hat, können eventuell nicht mehr erreicht werden. Um dieses sehr unangenehme Szenario nicht heraufzubeschwören, ist es eine der wichtigsten Aufgaben, die Verteilung im Kundestamm homogen zu gestalten.

Maximale Anzahl der Messungen eines Kundenstammes / Anzahl aller Messungen	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
	83,64	91,30
Risikominimierung der Kundenabhängigkeit [%]	-7,67	

**Tabelle 25: IAM Indikator – Quotient Kundengruppe zu Messungen**

Quelle: eigene Darstellung

Die Verminderung der Abhängigkeit von einem Kunden ist erfreulich. Leider wird auch hier erst die Beobachtung über eine längere Periode zeigen, ob die Entwicklung den Trend dieses Periodenwechsels fortsetzt.

#### 4.1.14.2 Die Veränderung der Schadensfälle am Gebäude durch Wasser, Feuer, Gas oder zwischen den Betrachtungsperioden

Die letzten Jahre haben gezeigt, dass es immer wieder zu Schäden an der Infrastruktur durch Wasserschäden gekommen ist. Wasser ist die häufigste Ursache von Beschädigungen des wissenschaftlichen Inventars.

Anzahl der Schadensfälle durch Wasser, Gas, Strom oder Feuer im Gebäude	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Wasser	0	0
Gas	1	0
Strom	0	0
Feuer	0	0
Summe	1	0
Risikofaktor Anzahl der Schadensfälle durch Wasser usw.	1	

**Tabelle 26: IAM Indikator – Anzahl der Schadensfälle**

Quelle: eigene Darstellung

Leider ist es 2013 auch zu einem Unfall an einem Gasventil gekommen, der mit Personenschaden verbunden war. Diese Vorfälle haben unterschiedlichste Ursachen, auf die zuvor bereits kurz eingegangen wurde. Es gilt nun, die Häufigkeit dieser Vorfälle zu beobachten und eine Risikoabschätzung für eine eventuell abzuschließende Versicherung vorzunehmen.

#### 4.1.15 Interne Risiken minimieren

##### 4.1.15.1 Die Veränderung des Risikos eines Kupferquellenausfalles zwischen den Betrachtungsperioden

Geräteausfälle zu vermeiden oder zumindest das Risiko, dass es zu einem Ausfall kommt, zu minimieren, ist das Ziel des Zentrums. Um im Bericht eine Veränderung zu Risikoveränderung sichtbar zu machen, wird das Ausfallsrisiko nur als Inverse der Geräteanzahl dargestellt. Es versteht sich natürlich von selbst, dass diese Zahl keinem realen Risiko entspricht. Insbesondere die Wahrscheinlichkeit, dass ein Totalausfall von einem Gerät durch eine Wahrscheinlichkeit von 1 dargestellt wird, ist natürlich realitätsfremd. Ebenso bei 2 Geräten eine Wahrscheinlichkeit von  $\frac{1}{2}$  anzugeben ist nicht real. In Wirklichkeit müsste man das Ausfallsrisiko aufgrund der beobachteten Ausfälle über eine lange Beobachtungsspanne ableiten und die beiden daraus resultierenden Wahrscheinlichkeiten beider Anlagen zu einer kombinieren. Dies wird noch nicht gemacht, aber vielleicht in Zukunft aufgezeichnet. Vorerst reicht es, die Veränderung im Anlagenbestand zu dokumentieren.

Messmöglichkeiten durch Kupferquellen	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Anzahl	0	0
Ausfallsrisiko	N.A.	N.A.
Risikofaktor Anzahl der Kupferquellen	N.A.	

**Tabelle 27: IAM Indikator – Ausfallsrisiko Kupferstrahler**

Quelle: eigene Darstellung

Noch gibt es keine Kupferquelle am Zentrum. Die Lieferung der Kupferquelle ist aber für Mai 2013 geplant. Sollte diese allerdings ausfallen, so kommt dies einem Totalausfall der Messtätigkeit bei der Notwendigkeit einer Kupferquelle gleich.

#### 4.1.15.2 Die Veränderung des Risikos eines Molybdänquellenausfalles zwischen den Betrachtungsperioden

Messmöglichkeiten durch Molybdänquellen	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Anzahl	1	1
Ausfallrisiko	1	1
Risikofaktor Anzahl der Molybdänquellen	0	

**Tabelle 28: IAM Indikator – Ausfallrisiko Molybdänstrahler**

Quelle: eigene Darstellung

Die Molybdänquelle ist bereits seit Bestehen der ersten Anlage Teil der Anlage. Die Auslieferung des neuen Diffraktometers bringt jedoch eine zweite Quelle mit einem Molybdänstrahler. Dies halbiert den Risikofaktor auf  $\frac{1}{2}$ . Eine sehr positive Entwicklung, die durch diese Anschaffung ermöglicht wurde.

#### 4.1.16 Risiken der Kompetenz minimieren

##### 4.1.16.1 Die Veränderung des Risikos eines Mitarbeiterausfalles zwischen den Betrachtungsperioden

Die Kompetenz am Zentrum verteilt sich auf drei Gruppen. Zum einen die technische, zum zweiten die chemische und zum dritten in die kristallographische.

Kompetenzverlust Chemie	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Professur	1	1
Ausfallrisiko	1	1
Risikofaktor Kompetenzverlust Chemie	0	

**Tabelle 29: IAM Indikator – Kompetenzverlust Chemie**

Quelle: eigene Darstellung

Die chemische Betrachtung sieht die Professur als höchste Kompetenz. Dies liegt in der Natur der Besetzung der Stelle. Die Leitung des Zentrums wird durch eine Professur der anorganischen Chemie durchgeführt. Dies muss nicht immer so bleiben, aber es ist im Ursprung begründet. Das Zentrum wurde aus der Anorganischen Chemie zur selbstständigen Einheit erhoben. Sollte das Verhältnis der Struktur zum Leiter aufgehoben werden oder aus irgendeinem Grund dieser das Haus verlassen, so stellt dies einen massiven Verlust an Wissen dar. Der Ausgleich eines solchen Verlustes ist schwierig und würde das Zentrum zusätzlichen Aufwand kosten.

Kompetenzverlust Technik	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Technische Stelle	1	1
Ausfallrisiko	1	1
Risikofaktor Kompetenzverlust Technik	0	

**Tabelle 30: IAM Indikator – Kompetenzverlust Technik**

Quelle: eigene Darstellung

Die technische Instandhaltung der Geräte wird nur durch eine Person sichergestellt. Auch in diesem Fall würde der Verlust dieser Person einen massiven Einschnitt in die Leistungsfähigkeit des Zentrums bewirken. Das Risiko ist untragbar groß, und auch hier ist dringend eine Lösung zu suchen.

Kompetenzverlust Kristallographie	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Professur	1	1
Ausfallrisiko	1	1
Risikofaktor Kompetenzverlust Kristallographie	0	

**Tabelle 31: IAM Indikator – Kompetenzverlust Kristallographie**

Quelle: eigene Darstellung

Hier wurde ebenso wie in den anderen Fällen lediglich die höchste verfügbare Stufe an Kompetenz betrachtet. Dies ist in den beiden ersten Fällen eine gute Lösung, da die Kompetenzverteilung sehr unsymmetrisch ist und primär auf der Seite der Person mit der größten Kompetenz liegt. Im Falle der Kristallographie liegt beinahe eine Gleichverteilung vor. Die Art der Betrachtung wurde jedoch beibehalten, um keine Verwirrung in einem ohnehin zu breit gewordenen Indikatorsystem zu erzeugen.

#### 4.1.17 Gesamtübersicht der Effizienz und Risikoindikatoren

Die Gesamtübersicht der Indikatoren aus Risiko und Effizienz soll lediglich nochmals den Überblick zur Entwicklung des Zentrums geben. Eine Zusammenfassung zu einer Gruppe wurde nicht vorgenommen, da die Vorzeichen der Indikatoren unterschiedliche Ausprägungen in positiver Entwicklung zeigen. Dazu kann noch Entwicklungsarbeit in den nächsten Monaten geleistet werden. Vielleicht ergibt sich dabei auch noch eine Eliminierung des einen oder anderen Indikators vor allem aus dem Bereich des Wachstums, um den Überblick zu erleichtern.

Effizienz- & Risikoindikatoren	März / April 2013	Jänner / Februar 2013	November / Dezember 2012
Effizienzindikator Anzahl der Publikationen / Anzahl der Messungen [%]	-5,8	N.A.	N.A.
Effizienzindikator Anzahl der Publikationen / Anzahl der Messungen [%]	-3,2	N.A.	N.A.
Risikominimierung der Kundenabhängigkeit [%]	-7,7	N.A.	N.A.
Risikofaktor Anzahl der Schadensfälle durch Wasser usw.	1,0	N.A.	N.A.
Risikofaktor Anzahl der Kupferquellen	N.A.	N.A.	N.A.
Risikofaktor Anzahl der Molybdänquellen	-0,5	N.A.	N.A.
Risikofaktor Kompetenzverlust Chemie	0,0	N.A.	N.A.
Risikofaktor Kompetenzverlust Technik	0,0	N.A.	N.A.
Risikofaktor Kompetenzverlust Kristallographie	0,0	N.A.	N.A.

**Tabelle 32: Gesamtübersicht der IAM Effizienz- und Risikoindikatoren**

Quelle: eigene Darstellung

## 5 Controlling durch Balanced Scorecard Methoden

Die Entwicklung des Modells folgte den Vorschlägen von Kaplan/Norton<sup>36</sup>

### 5.1 Vision

Die Vision wurde bereits im Kapitel Aufgaben, Visionen und Ziele des Zentrums für Röntgenstrukturanalyse betrachtet. Am Ende soll vor allem die Bereitstellung von excellenter Hardware und hervorragendem Know-how durch das Zentrum die Partner in der wissenschaftlichen Community überzeugen. Die Möglichkeit, Strukturaufklärung auf höchstem Niveau durchführen zu können, soll an der Universität Wien geschaffen werden. Dazu Bedarf es der Schaffung der nötigen Rahmenbedingungen und der Absicherung der finanziellen Mittel, die dazu nötig sind. Eine unabhängige Einheit, die ihre Ziele ohne Störfaktoren von außen verfolgt, soll geschaffen werden. Dies soll durch die in Kapitel drei besprochenen Grundwerte gestützt und aufgebaut werden. Abgesehen von der Vision zum Zentrum für Röntgenstrukturanalyse an der Anorganischen Chemie, soll diese BSC ein Pilotprojekt für weitere Einheiten an der Anorganischen Chemie darstellen. Insbesondere ist die Implementierung von BSC-Systemen für das NMR-Zentrum und das Massenspektrometriezentrum angedacht. Es handelt sich dabei um Einheiten, die so wie das Zentrum für Röntgenstrukturaufklärung auf die Nutzung von Großgeräten angewiesen sind. Sollten sich die Führungskräfte der Fakultät für Chemie und weiteren Fakultäten einigen, dieses BSC-System auch an weiteren Stellen, die übereinstimmende Strukturen aufweisen, einzuführen, so wäre dies zu begrüßen. Controlling muss aber auch an anderen Stellen an der Fakultät für Chemie betrieben werden. Besonders erwähnt seien hierbei Beschaffungscontrolling und Controlling im Baumanagement der Universität.

### 5.2 Strategie

Als zweites muss in der Entwicklung der BSC die Strategiebeschreibung erfolgen. Es wurde dazu im Rahmen der vier Perspektiven ein Punkteprogramm entwickelt, welches die Visionen des Zentrums in die Strategie umsetzen soll.

#### 5.2.1 Finanzielle Aspekte zur Strategie

Zu Beginn wurde folgende Frage gestellt. Welche finanziellen Werte können dem Zentrum beim Erreichen seiner Visionen helfen?

Aus diesem Brainstorming sind vor allem zwei Überlegungen hervorgestochen.

---

<sup>36</sup> Kaplan/Norton [10], Kap. 3-7



### **5.2.1.1 Kontrolle zu den Kosten aus dem laufenden Forschungsbetrieb und die Optimierung dieser**

Um den Betrieb am Zentrum nicht zu gefährden oder die Leistungen nicht einschränken zu müssen, ist die Überwachung der daraus entstehenden Kosten ohne Ausnahme zu sichern. Jede Abweichung, die zu einer Erhöhung der Kosten im geplanten Alltag führt, ist zu dokumentieren und zu begründen. Diese Kosten sind in der Zukunft entweder einzuplanen oder, falls möglich, der Grund, aus dem diese entstanden, ist zu eliminieren. Kosten verursachen Abhängigkeiten. Sollte das Budget des Zentrums die Kosten nicht aus eigener Kraft abdecken können, so müssen Zugeständnisse an die Universität oder das Dekanat, welche die derzeitigen primären Geldgeber darstellen, gemacht werden. Dies kann zu Kompromissen führen, die nicht den Visionen des Zentrums entsprechen.

Leitsatz:

Unnötige Risiken sind zu vermeiden, und ein kontrollierter Ablauf der Prozesse ist sicherzustellen.

### **5.2.1.2 Streuung der Shareholder am Zentrum**

Die finanzielle Situation am Zentrum zeigt die derzeitige vollkommene Abhängigkeit vom Dekanat für Chemie. Dies führt auch zu sehr großen Einschränkungen in der selbstständigen Entscheidungsmöglichkeit des Zentrums. Welcher Weg in Zukunft vom Zentrum gewählt werden kann, ist hauptsächlich durch den Geldgeber festgelegt. Aus diesem Grund ist dieses Abhängigkeitsverhältnis unbedingt zu entschärfen. Um es vorweg zu nehmen, es handelt sich dabei wohl um das wichtigste strategische Ziel. Es ist die finanzielle Unabhängigkeit des Zentrums von der Fakultät zu erreichen. Nur auf diese Weise können die anderen Ziele schnell und ohne Umwege erreicht werden.

Leitsatz:

Es müssen weitere Geldquellen erschlossen werden.

## **5.2.2 Kundenspezifische Aspekte zur Strategie**

Die Nutzer des Zentrums müssen zufrieden gestellt, besser noch, überzeugt werden. Es muss das Gefühl erzeugt werden, an keiner anderen Stelle besser aufgehoben zu sein als am Zentrum der Universität Wien. Auch die Bereitschaft der Kunden, für die bereitgestellte Leistung zahlen zu wollen, muss erreicht werden. Sei es mit der Aufnahme des am Zentrum beschäftigten Personales als Co-Autoren oder aber auch durch finanzielle Mittel. Das Teilen der Publikation durch Co-Autorenschaft muss für die Kunden ein Zeichen von Qualität ihrer Arbeit werden. Sie müssen durch die Angabe, an diesem speziellen Zentrum ihre Messungen durchgeführt zu haben, die Qualität ihrer Publikation steigern wollen. Das Bild in der Welt der Wissenschaft vom Zentrum im Zusammenhang mit Strukturaufklärung muss in den Köpfen der Kunden positiv belegt werden. Aber auch die Kundenfreundlichkeit muss soweit wie möglich und sinnvoll angepasst werden. Der Weg zur aufgeklärten Struktur und der anschließenden Publikation muss so einfach und so schnell wie möglich gestaltet werden.

### **5.2.2.1 Die Gestaltung des direkten Kundenkontaktes**

Die wissenschaftliche Kompetenz und der Umgang mit den Kunden sind der Schlüssel der Anzahl der am Zentrum durchgeführten Messungen. Aber auch die zur Publikation gebrachten Ergebnisse sind von großer Bedeutung für das Verhältnis zum Kunden und das Bild des Zentrums in der Welt der Wissenschaft. Die Zusammenarbeit mit dem Kunden, der Aufbau einer Partnerschaft mit

gemeinsamen Zielen soll den Erfolg gemeinsamer Projekte verbessern und ermöglichen. Auch hier wird im Rahmen der Kundenperspektive die Entwicklung von Indikatoren versucht.

Leitsatz:

Jedem Kunden soll eine möglichst individuelle Behandlung zuteil werden.

#### **5.2.2.2 Die Entwicklung des Kundenprofiles**

Die Probleme, die in der Strukturbestimmung von Substanzen auftreten können, sind vielfältig. Ebenso aber die Fragestellungen, die Kunden an den Kristallographen zu ihrer Substanz und zu den Wechselwirkungen in der molekularen Ebene haben können. Bindungsverhältnisse unterschiedlichster Natur müssen aufgeklärt werden. Diese Bindungsverhältnisse treten an unterschiedlichen Anwendungen in der Chemie auf. Medizinisch-biologische Anwendungen können hier zu vollkommen unterschiedlichen Fragestellungen führen wie rein anorganische Anwendungen oder Anwendungen, die in der chemischen Synthese von Interesse sein können, wie zum Beispiel bei der Entwicklung von Katalysatoren oder selektive Säulenmaterialien für analytische Analysemethoden. Das Kundenprofil ist in dieser Hinsicht zu streuen und das Know-how des Zentrums für alle diese Anwendungen zu schärfen. Kunden mit Kristallen von schlechter Qualität müssen ebenso zum Erfolg geführt werden können. Es muss die Betreuung bereits beim Züchten von Kristallen beginnen. Diese Kunden benötigen also eine andere Art der Hilfe und stellen ein selbstständiges Profil dar. Auch das Profil der Kunden hinsichtlich der Kundentreue ist zu prüfen und zu gliedern.

Leitsatz:

Die Einteilung der Kundenwünsche ist genau zu prüfen und zuzuordnen.

### **5.2.3 Interne prozessspezifische Aspekte zur Strategie**

Die Prozesse am Zentrum müssen klar gegliedert werden. Schwächen im Aufbau der Prozesse müssen gefunden werden. In weiterer Folge müssen diese Schwächen behoben werden. Diese Reinigung der Prozesse soll die Qualität und die Effizienz am Zentrum erhöhen. Welche Indikatoren dazu festgelegt werden, muss entschieden werden. Sowohl Indikatoren, die in der Kristallographie zur Bestimmung der Messqualität benutzt werden, aber auch Indikatoren, die Anzahlen und Zeiten zur Prozessregelung messen, sollen getestet werden.

#### **5.2.3.1 Qualitätssicherung im Auswertungsbereich**

Um in der Wissenschaft kristallographische Daten publizieren zu können, müssen bestimmte Datensätze, die ihren Ursprung in der Messung haben, an einen spezifischen Datenbankserver, der alle kristallographischen Daten sammelt und zugänglich macht, hochgeladen werden. Diese Files beinhalten unterschiedliche Kennzahlen, welche Aussagen zur Qualität des Kristalles und der Messung machen. Die Kennzahlen können unterschiedlichen Prozessen in der Strukturentwicklung zugeordnet werden. Veränderungen in den einzelnen Kennzahlen ermöglichen dadurch einen Rückschluss auf betroffene Prozesse.

Leitsatz:

Jeder Kunde hat das Recht auf die bestmögliche Messung und Auswertung.

### **5.2.3.2 Maximierung der Anzahl der Messungen**

Eine Überlegung ist es, die Anzahl der möglichen Messungen am Zentrum durch Prozessoptimierung zu erreichen. Dazu müssen Prozesse aufgeteilt und beobachtet werden.

Leitsatz:

Es soll jedem Kunden die Möglichkeit gegeben werden, seine Ergebnisse so schnell wie möglich zu erhalten.

## **5.2.4 Strategische Planung im Lernen und Entwickeln**

Ohne Weiterentwicklung am Zentrum kann es nur begrenzt zu einer Verbesserung der Leistungen kommen. Sowohl die Breite der angebotenen Leistungen als auch die Qualität kann durch die Weiterentwicklung des Zentrums verbessert werden.

### **5.2.4.1 Personalentwicklung**

Das Personal und seine intellektuellen Fähigkeiten, aber auch die sozialen Beziehungen im Team sind Faktoren für den Erfolg des Zentrums. Beide müssen laufend verbessert werden, um die Entwicklung der Vision zur Realität zu ermöglichen.

Leitsatz:

Jeder Teil des Teams darf sich in jeder Beobachtungsperiode zu mindestens einer Weiterbildung die Zeit nehmen.

### **5.2.4.2 Strategische Fähigkeiten**

Führung und Team müssen strategische Entscheidungen treffen, die vielleicht noch nicht in der Vision sichtbar sind, aber aus der Situation im Alltag langsam entstehen können. Dazu ist die Sensibilisierung aller Beteiligten für solche Entscheidungen zu erreichen.

Leitsatz:

*Entscheidungen werden kontrolliert und ausgewogen im Team erarbeitet.*

## **5.3 Indikatorentwicklung**

### **5.3.1 Die finanzwirtschaftliche Perspektive**

Diese Perspektive ist insbesondere genau zu betrachten, da in universitären Betrieben das Kapital der öffentlichen Hand verwendet wird. Man hat die Verantwortung gegenüber dem Bürger mit absoluter Sorgfalt über das Geld, das der Universität übergeben wurde, zu verfahren. Selbstverständlich ist es aber nicht möglich, mit den verwendeten Mitteln Gewinn zu erwirtschaften. Es muss also ein Maß gefunden werden, um den Erfolg auf andere Art als zum Beispiel durch eine Kapitalrendite darstellen zu können. Das in das Zentrum investierte Kapital muss in Relation zu den erbrachten Leistungen pro Periode gebracht werden.

Das Zentrum sieht sich zurzeit in einem Übergang zwischen Wachstumsphase und Konsolidierung. Im Mai des Jahres Jahr 2013 wird ein zweites Diffraktometer angeschafft. Selbstverständlich hat die Ausschreibung des Gerätes bereits 2012 stattgefunden. Abgesehen von einer Anzahlung bei Angebotsvergabe, erfolgen Lieferung, Geräteabnahme und Zahlung aber erst im Mai 2013. Im

Rahmen der Vergabe kam es auch zu Zweifeln am Projektcontrolling der Fakultät. Wir haben entschieden, die finanzielle Lage in Form von monatlichen Abfragen zu kontrollieren, um Zweifel dieser Art nicht mehr entstehen zu lassen. Diese Ereignisse sind auch ein Grund, um ein finanzielles Controlling für das Zentrum anzustreben. Diese Vorgehensweise muss allerdings in Zukunft bei allen Zentren und Einheiten angestrebt werden. Zusätzlich zu dem Gerät mussten 2 neue Räume adaptiert werden. Diese wurden bereits im März 2012 bezogen. Der Stand an Personal ist bislang gleichbleibend. Einzige Veränderung zum Personal betrifft die Einschulung von zwei Diplomanden und einen Doktoranden, um Kristalle der eigenen Synthese selbst messen und auswerten zu können. Die Planung zu diesen Kosten hat jedoch ohne das Messen am Diffraktometer stattgefunden, müsste also nicht in das Controlling aufgenommen werden. Um jedoch der Realität Rechnung zu tragen, wird ein prozentueller Anteil dieser Personalkosten in Zukunft an das Controlling des Zentrums einfließen.

Wie sollen nun die Kennzahlen, die die finanzielle Perspektive beleuchten, aussehen? Die Anschaffung von weiterer Hochtechnologie ist in den nächsten Jahren nicht geplant. Wie bereits erwähnt, ist der Betrieb des Zentrums sicherzustellen. Die wichtigsten daraus entstehenden Kennzahlen hängen also mit den laufenden Kosten und den Kosten aus Reparaturen zusammen. Klug ist es, in diesem Zusammenhang die Kosten auf die unterschiedlichen Geräte aufzuteilen. Dies hat den Vorteil, den Verursacher höherer Kosten eventuell schneller zu finden und die Relation zur Notwendigkeit des Betriebes desselben herzustellen oder aber den Betrieb dieser Einheit einzuschränken beziehungsweise vollkommen einzustellen.

Laufende Kosten in €	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
D8	0,00	0,00
X8	1200,00	1200,00
Summe der laufenden in 1.000 €	1200,00	1200,00
Periodendifferenz der Summen in 1.000 €	0,00	

Personalkosten in €	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Durchschnittliche Bruttokosten incl. 13 & 14 Gehalt	14400,00	14400,00
	14400,00	14400,00
Periodendifferenz der Summen in 1.000 €	0,00	

**Tabelle 33: BSC – Indikatoren laufende und Personalkostenkosten**

Quelle: eigene Darstellung

Die laufenden Kosten werden im Falle des Zentrums auf jene, die durch den Bedarf an flüssigem Stickstoff entstehen, reduziert. Die Personalkosten werden nicht vom Budget des Zentrums getragen, sondern von der Universität als übergeordneter Einheit. Sie werden aber dennoch hier extra gelistet, lediglich auf die genaue Aufschlüsselung der Einkommen wird zur Wahrung der privaten Rechte verzichtet.

Reparaturkosten in €	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
D8	0,00	0,00
X8	3200,00	0,00
	3200,00	0,00
Periodendifferenz der Summen in 1.000 €	3,20	

**Tabelle 34: BSC – Indikator Reparaturkosten**

Quelle: eigene Darstellung

Die Reparaturkosten zeigen die Dimension von bereits kleineren Defekten, die den Betrieb ohne sofortige Behebung zum Erliegen bringen würden. Mit zirka 3000 € ist die Anlage zum Betrieb des Hüllstromes der Tieftemperaturkühlung wieder in Betrieb gegangen. Ohne diesen Eingriff hätten die Messungen nur bei Raumtemperatur weitergeführt werden können. Solche Dinge stehen also in unmittelbarer Wechselwirkung zu weiteren Indikatoren, auf die wir noch Bezug nehmen werden

und deren Relation untereinander noch untersucht wird.

Zweites Ziel der finanziellen Strategie ist die Erschließung neuer Geldquellen. Wie bereits erwähnt, ist das Zentrum vollkommen von der Fakultät abhängig.

Geldgeber	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
	1,00	1,00
	1,00	1,00
Periodendifferenz der Anzahl an Geldgebern	0,00	

**Tabelle 35: BSC – Indikator Anzahl der Geldgeber**

*Quelle: eigene Darstellung*

Eine andere Variante ist, die Anzahl der Messungen in Relation zu den aufgewendeten Mitteln der Geräte zu setzen. Dabei geht es darum, zwei Dinge darzustellen.

- Wie viel kostet eine Messung, unabhängig von der Dauer der Messung am Gerät. Diese Kosten sind unabhängig von der Auswertung zu betrachten. Idealerweise werden die Kosten linear mit der Anzahl der durchgeführten Messungen sinken. Leider ist dies nicht der reale Fall. Mit den Jahren steigen die laufenden Kosten zur Instandhaltung des Gerätes an, und durch die Anzahl der Ausfälle sinkt die Anzahl der Messungen. Irgendwann werden die Kosten pro Messung also wieder steigen. Auch in diesem Szenario ist der Ablauf von Garantiezeiten zu betrachten. Ein sehr großer Vorteil dieser einfachen Verhältniszahl liegt in der historischen Betrachtung, die ohne großen Aufwand erzeugt werden kann, da lediglich die Anzahl der Messungen abgefragt und die Kosten aus den vorangegangenen Jahren aus der Buchhaltung angefordert werden müssen.
- Die zweite Möglichkeit einer Verknüpfung ist es, die Personalkosten an die Anzahl der Messungen zu hängen. Dies ist bei jenen Personen, die sich ausschließlich mit der Aufrechterhaltung des Messbetriebes beschäftigen, leicht und kann sofort berechnet werden. Die Kosten der Dissertanten und Diplomanden, die sich nur der Auswertung der eigenen Messungen widmen, müsste aber gesondert erfasst und das Bruttosalär dementsprechend gewichtet werden.

Wir werden diese Parameter in der ersten Zeit jedoch nicht abfragen, da sie nicht mit den strategisch finanziellen Zielen des Zentrums in direktem Zusammenhang stehen.

### 5.3.2 Die Kundenperspektive

Speziell die Definition, was ein Kunde im wissenschaftlichen Betrieb denn sein soll, bereitet bereits Schwierigkeiten. Wir haben bereits erwähnt, dass es drei unterschiedliche Nutzer des Service zur Strukturbestimmung gibt.

Zum einen die Wissenschaftler der Universität Wien. Gemeinsam mit diesen trägt auch das Zentrum zum Bild der Universität in der Öffentlichkeit bei. Es ist in diesem Fall besser, von einer Partnerschaft als von einer Kundenbeziehung zu sprechen. Sowohl der Erzeuger der Kristalle als auch die messende Einheit versuchen, den Prozess der Strukturaufklärung zu optimieren. Die einen durch die Erhöhung der Qualität der produzierten Kristalle, die anderen durch Optimierung des zur Verfügung gestellten Know-hows und Maschinenparks und durch gute Interaktion mit den Produzenten.

Die zweite Gruppe an Nutzern wird durch Kooperationspartner, welche an Strukturaufklärungen ihrer Produkte interessiert sind, gestellt. Diese haben meist nicht die Möglichkeit, an der eigenen Forschungseinrichtung auf ein Diffraktometer zur Einkristallstrukturaufklärung zurückgreifen zu können. Diese Gruppe ist in der Regel auch nicht am selben Ort. Die Kristalle werden meist über

den Postweg an das Zentrum gebracht, und die weitere Korrespondenz erfolgt via E-Mail. Der Nutzen für den Nutzer ist hier nicht in der Verbesserung des internationalen Rufes der Universität zu sehen, dieser bringt hier nur dem Zentrum Vorteile, der Nutzer sucht vielmehr nach einem ergänzenden Beweis zu seiner publizierten These. Den Preis, den er dazu entrichten muss, ist die Beteiligung des Zentrums an der Publikation in Form der Co-Autorenschaft. Selbstverständlich wäre hier eine Verrechnung der Messzeit möglich, dies wird aber in der Regel nicht so durchgeführt.

Die dritte Gruppe stellt die von Unternehmen dar. Diese verfügen in der Regel über keine eigenen Einkristalldiffraktometer. Sie sind auch in nur seltenen Fällen an der unmittelbaren Publikation von Ergebnissen interessiert. Idealerweise erarbeiten Unternehmen, die Strukturinformationen anfragen, Patente und sind eher gewillt, für die Messung unter der Auflage der Verschwiegenheit die erforderlichen Mittel an das Zentrum zur Begleichung von Mess- und Auswerteaufwand zu überweisen.

Für welche der Gruppen lohnt es sich nun am ehesten, die Kundenperspektive zu betrachten? Oder welche Aspekte können für alle drei Gruppen betrachtet werden?

Wir wollen primär versuchen, einen Indikator für alle drei Gruppen zu finden. Eine solche Möglichkeit ergibt sich aus der Beobachtung der Anzahl der Kontakte zu den Kunden in einem Zyklus von Erstkontakt bis zur Publikation beziehungsweise bis zum publizierbaren Ergebnis.

Wir gehen jetzt natürlich von der Prämisse aus, dass eine Vielzahl von Kontakten die Qualität der individuellen Kundenbetreuung erhöht. Dies ist natürlich nicht immer so. Abgesehen davon, ist eine Anzahl von fünf Kontakten pro Messung praktisch nie der Fall, da dann eher von einer nicht lösbaren Messung ausgegangen werden muss, und alles weitere an Aufwendungen als verlorene Ressourcen gesehen werden kann. Dies wird auch der Synthetiker erkennen können. Sollten mehr als fünf Kontakte stattfinden, so wird der Wert dennoch mit fünf gewertet.

Anzahl der Kundenkontakte pro Messung	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
2	6	14
3	4	10
4	13	9
5	32	36
	4,29	3,97
Veränderung der durchschnittlichen Anzahl an Kundenkontakten pro Messung	0,32	

**Tabelle 36: BSC – Indikator Kundenkontakte je Messung**

*Quelle: eigene Darstellung*

Auch hier wird die Langzeitbeobachtung von großem Interesse sein. In kurzen Intervallen kann vor allem die Tatsache dass unterschiedliche Produktgruppen, die unterschiedlich aufwendige Auswertungen benötigen, den Wert verschieben. Dies ist bei genauer Betrachtung der Messungen im März und April auch der Fall gewesen. Diese Gruppe hatte Einfluss auf mehrere Faktoren. Hier ebenso sichtbar abgebildet in der Kontaktanzahl aufgrund der Probleme in den Auswertungen, aber auch in der Anzahl der Messungen, die in der Tabelle von Wachstumsindikatoren des Intangible Asset Monitors offenbart ist. Es kann der Kundenkontakt also durchaus auch aus der Notwendigkeit einer problematischen Messung intensiviert werden. Dies ist aber auch eine Frage der Möglichkeiten, die vorliegen, und dem Bewusstsein, dass dieser Kontakt zum Erfolg der Messung beiträgt.

Zur Abbildung des Kundenprofils kann für die Messung auf folgende Fragen heruntergebrochen werden. Ist die zu bestimmende Struktur chiraler oder nicht chiraler Natur? Und zum zweiten ist die zu bevorzugende Strahlung Kupfer oder Molybdän? Dazu sei noch einschränkend gesagt, dass in den Vergleichsperioden nicht mit Kupfer gemessen werden konnte, also dem Kunden nicht die

optimale Betreuung zuteil wurde. Abgebildet wird aber dennoch die theoretische Messung mit Kupfer, um dem Kundenprofil gerecht zu werden. Auch anzumerken ist, dass auf die Tatsache, dass ein Kunde mehrere Messungen angefordert haben kann, nicht Bezug genommen wurde. Wichtiger erschien es, dass durchschnittliche Profil des Kunden aus den Messungen abzubilden.

Anzahl der Messungen für chirale/nicht chirale Verbindungen	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
chiral	13	15
nicht chiral	42	54
	0,31	0,28
Kundenprofiländerung Chiralität	0,03	

Anzahl der Messungen für Molybdän/Kupfer Messungen	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
Molybdän	46	56
Kupfer	9	13
	5,11	4,31
Kundenprofiländerung Molybdän/Kupfer	0,80	

**Tabelle 37: BSC – Indikatoren Chiralität und Strahler**

Quelle: eigene Darstellung

Die Veränderung hat auch hier nur begrenzte Aussagekraft. Prinzipiell wird aber eine Erhöhung der Anzahl chiraler Messungen positiv bewertet, da diese mit etwas mehr Know-how verknüpft sind. Es ist aber auch mit mehr zeitlichem Aufwand zu hinterlegen. Ob eine Messung mit Kupfer oder Molybdän durchgeführt wird, schlägt sich in der Regel in der Messzeit nieder. Kupfer hat zwar mehr Intensität und ermöglicht somit die Messung von Kristallen mit geringer Streuleistung, die Reflexe werden aber in einem weiteren Winkel gestreut, der durch den Detektor abgefahren werden muss. Die wirkt sich negativ auf die benötigte Zeit aus. Sollten keine Einbußen in der Qualität der Messung zu befürchten sein, so sollte der Anteil an Kupfermessungen gering gehalten werden.

### 5.3.3 Die interne Perspektive

Die interne Perspektive kann viele Vorgänge beobachten. Die Frage nach den strategischen Zielen in diesem Bereich stellt aber vorerst die Überwachung der Qualität der Ergebnisse in den Mittelpunkt. Jeder Kunde hat das Recht auf das beste mögliche Ergebnis. Und auch das Zentrum profitiert von dem Ruf, hervorragende Qualität in den Ergebnissen zu liefern. Die Frage nach der Qualität führt unmittelbar zu kristallographischen Parametern. Wir haben bereits in dem Kapitel zu den kristallographischen Grundlagen die wichtigsten Parameter und ihren Ursprung erwähnt.

Qualitätsindikatoren über alle Messungen der Periode gemittelt	In der Beobachtungsperiode März / April 2013	In der Beobachtungsperiode Jänner / Februar 2013
R <sub>int</sub>	7,68	6,25
R <sub>sigma</sub>	7,02	5,86
w <sub>r2</sub>	13,59	9,24
R <sub>1</sub>	6,19	5,38
GoodF	1,03	1,02
	35,51	27,75
Veränderung der Summe der Q-Indikatoren der Kristallographie	7,76	

**Tabelle 38: BSC – Qualitätsindikatoren**

Quelle: eigene Darstellung

Die fünf Indikatoren, die uns bereits in der Einleitung zur Kristallographie begegnet sind, zeigen uns eine eindeutige Verschlechterung der Situation. Alle Werte sind in der Regel besser, je niedriger sie sind. Einschränkend dazu lediglich eine Bemerkung zum Goodness of Fit. Dieser sollte eigentlich gegen 1 konvergieren, er kann jedoch aufgrund der Messanordnung und der Modellierung unter 1 liegen. Dies wird jedoch auf die gemittelten Werte und auf die Summe aus

allen Indikatoren keinen negativen Einfluss im Sinne der Aussagekraft haben. Wir können aber auch hier die Verschlechterung der Situation auf eine Gruppe von Messungen desselben Systems zurückführen. Diese Gruppe wurde schon mehrmals identifiziert. Diese Indikatoren können aber auch Hinweise auf den Zustand der Hardware geben. Sollte sich eine Komponente wie zum Beispiel die Kühlung technisch in schlechtem Zustand befinden, so würden die Indikatoren sofort anschlagen. Ebenso können Schwächen im Know-how von Operatoren oder systematische Fehler in unterschiedlichen Bereichen der Auswertung offenbart werden, falls die fünf Indikatoren verschiedene Entwicklungen in den Perioden nehmen.

Ein weiterer wichtiger Punkt in der internen Perspektive ist die Menge an geleisteten Ergebnissen

Der Nachweis von Wachstum hilft oft bei der Argumentation nach weiteren Mitteln. Die Dokumentation des Wachstums ist also unvermeidbar. Es wurde bereits beim Intangible Asset Monitor auf Wachstumsindikatoren zurückgegriffen. Wir werden hier wieder davon Gebrauch machen.

Anzahl der Messungen	# Messungen in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# Messungen in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Institut für Anorganische Chemie der Univ. Wien	46	63
Institut für Organische Chemie der Univ. Wien	4	4
Institut für Analytische Chemie der Univ. Wien	0	0
Institut de Chimie de Lyon	3	0
Fakultät für Chemie der Universität Prag	2	2
Privatwirtschaftskontakt	0	0
Summe	55	69
Wachstumsindikator Anzahl der Messungen	-14,0	

**Tabelle 39: BSC – Indikator Anzahl der Messungen**

*Quelle: eigene Darstellung*

Wir sehen auch hier die negative Entwicklung der letzten Periode abgebildet.

Weiters wäre es auch hier wie im Intangible Asset Monitor von Interesse, noch die Effizienz im Sinne von publizierten zu gemessenen Daten zu beobachten. Wir haben aber keine direkte Verbindung zur Strategie gelegt. Es ist aus unserer Sicht anzunehmen, dass sich die Relation von Publikationen zu gemessenen Kristallen zwangsläufig aus der Verbesserung der Qualitätsindikatoren ergibt.

### 5.3.4 Lern- und Entwicklungsperspektive

Wichtig für die Entwicklung des Zentrums ist in besonderer Weise die Entwicklung seiner Mitarbeiter. Nun setzt sich die Belegschaft des Zentrums aus 2 Gruppen von Personen zusammen. All jene, die in einem dauerhaften Arbeitsverhältnis zur Universität stehen, und jene, die im Rahmen ihrer universitären Ausbildung in einem Arbeitsverhältnis zur Universität stehen. Von großer Bedeutung ist die Entwicklung der Personen, die die Universität in naher Zukunft nicht verlassen. Sie tragen den größten Teil zur geleisteten Arbeit am Zentrum bei. Es ist unerlässlich sich in dieser Situation weiterzubilden. Wir werden versuchen, die Weiterbildung durch den Besuch von Kursen und den Kontakt zu anderen Kristallographen voranzutreiben. Die Messung dieser Entwicklung kann ebenso nur durch Indizien versucht werden. Wir werden die Entwicklung der Mitarbeiter aufgrund ihres Ausbildungsgrades beobachten und die Kurse mit kristallographisch relevantem Inhalt zählen.



Mitarbeiterkompetenz: Art der Ausbildung	# der primären Mitarbeiter in der Beobachtungsperiode März/April 2013	# der primären Mitarbeiter in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
Professur (Chemie oder Physik)	1	1
Post Doc (Chemie oder Physik)	0	0
Doktorat (Chemie oder Physik)	0	0
Master (Chemie oder Physik)	1	0
Technische Reifeprüfung (Chemie)	1	1
Reifeprüfung	2	0
Lehre für Chemie	0	0
Lehre	0	0
ohne Ausbildung	0	0
Summe	5,8	3
Wachstumsindikator Art der Ausbildung	2,8	

**Tabelle 40: BSC – Indikator Art der Ausbildung**

Quelle: eigene Darstellung

Hier wird die Entwicklung der Aufnahme der Ausbildung von Diplomanden und Dissertanten in den letzten Monaten abgebildet. Leider hat sich in den letzten Wochen abgezeichnet, dass für die beiden Diplomanden keine Finanzierung zur Dissertation bereitgestellt werden kann. Im Sinne des Zentrums ist diese Entwicklung sehr negativ, da erhofft wurde, die beiden in den nächsten drei bis vier Jahren weiter im Fach der Kristallographie auszubilden und damit die Qualität am Zentrum zu steigern.

Anzahl besuchter Kurse mit kristallographisch relevantem Inhalt	in der Beobachtungsperiode März/April 2013	in der Beobachtungsperiode Jänner/Februar 2013
	0	0
Summe	0	0
Wachstumsindikator Anzahl der Kursbesuche	0,0	

**Tabelle 41: BSC – Indikator Anzahl der Kursbesuche**

Quelle: eigene Darstellung

Deutlich erkennbar ist auch hier, dass keine Entwicklung stattgefunden hat.

Der letzte Leitsatz, der sich mit den strategischen Fähigkeiten des Teams beschäftigt, ist schwierig abzubilden. Wir denken, dass es sich nur durch Zielerreichungsmessungen darstellen lässt. Dazu muss es Vorgaben für die folgenden Perioden geben. Anschließend muss festgestellt werden, ob das strategische Ziel erreicht wurde oder nicht. Wir werden in den nächsten Monaten entscheiden, wie diesem Leitsatz am besten Rechnung getragen werden kann.

## 5.4 Wechselwirkungen zwischen den Indikatoren

Nachdem nun die Vision, die Strategie und daraus folgernd die Beobachtungsparameter festgelegt wurden, wollen wir nun die Wechselwirkungen zwischen den Parametern beleuchten.

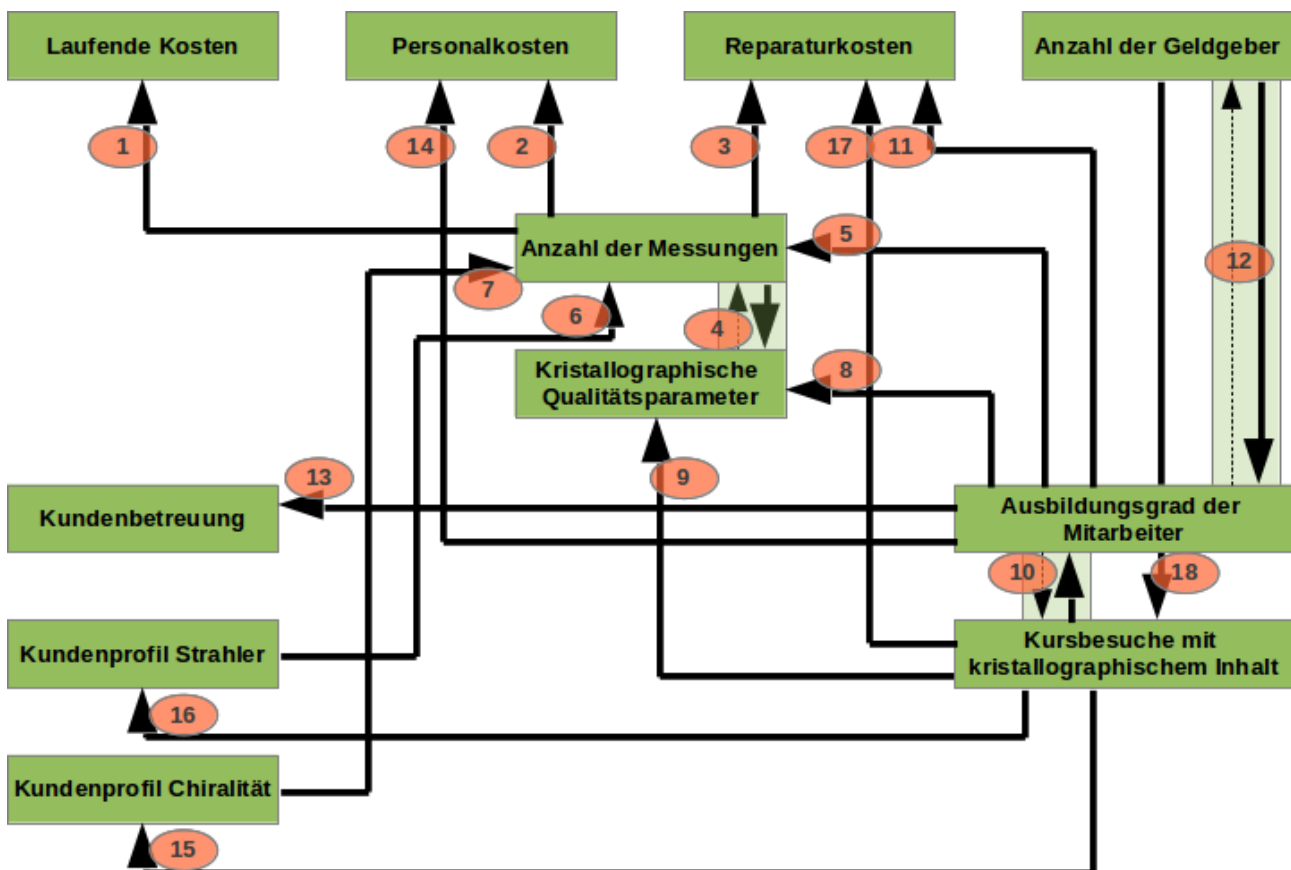


Abbildung 18: Indikatorwechselwirkungen der BSC

Quelle: Eigene Darstellung

### 5.4.1 Der Einfluss der Anzahl der Messungen auf die laufenden Kosten

Solange die Einflussgrößen der Effizienz nicht beobachtet werden, ist ein Ansteigen der laufenden Kosten bei einem Anstieg der Messungen zwangsläufig. Der genaue Zusammenhang wird vielleicht in den nächsten Monaten und Jahren sogar durch einen einfachen mathematischen Zusammenhang sichtbar und prognostizierbar.

#### **5.4.2 Der Einfluss der Anzahl der Messungen auf die Personalkosten**

Dieser Zusammenhang ist mit Sicherheit von nicht stetiger Natur. Die Anzahl der Messungen kann bis zu einem gewissen Punkt angehoben werden. Es kommt aber der Moment, an dem das Personal die maximale Leistungsgrenze erreicht. Um die Leistung ab diesem Moment weiter steigern zu können, muss weiteres Personal eingestellt werden. In diesem Fall kommt es zu einem sprunghaften Anstieg der Personalkosten.

#### **5.4.3 Der Einfluss der Anzahl der Messungen auf die Reparaturkosten**

Die Abnutzung durch die Erhöhung der Betriebsstunden der Diffraktometer führt ohne Zweifel zu einem Anstieg in den Defekten. Auch hier wird die Beobachtung über die Jahre zeigen, welchem Zusammenhang die Relation folgt.

#### **5.4.4 Der Einfluss der Anzahl der Messungen auf die kristallographischen Qualitätsparameter und der Einfluss der kristallographischen Parameter auf die Anzahl der Messungen**

Hier kommt es zu beidseitigen Wechselwirkungen. Zum einen kann sich die Erhöhung der Anzahl der Messungen negativ auf die Qualität der Arbeit auswirken. Zum anderen kann eine Forcierung der Qualität zu einer geringeren Anzahl an Messungen führen.

#### **5.4.5 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die Anzahl der Messungen**

Steigt die Qualität der Mitarbeiter, so ist der benötigte Zeitaufwand zur Problemlösung geringer. Dem wirkt allerdings die Tatsache entgegen, dass nun Probleme, die mit geringerer Qualifikation gar nicht gelöst werden können und bereits nach kurzer Zeit aufgegeben werden, nun den Auswertungsprozess durchlaufen können.

#### **5.4.6 Der Einfluss des Kundenprofiles Strahler auf die Anzahl der Messungen**

Wie bereits zuvor erwähnt, ist die Frage nach der benutzten Quelle wichtig für den benötigten Zeitaufwand. Steigt die Anzahl an Messungen, die mit der Kupferquelle durchgeführt werden sollten, so wird die Anzahl der Messungen zurückgehen. Steigt also folglich die Anzahl der Kunden, die Kristalle mit rein organischem Inhalt zur Messung bringen, so wird die Anzahl der Messungen sinken.

#### **5.4.7 Der Einfluss des Kundenprofiles Chiralität auf die Anzahl der Messungen**

Die Redundanz der Daten, die zur Bestimmung der Absolutstruktur von chiralen Substanzen notwendig ist, liegt deutlich über der von nicht chiralen Substanzen. Steigt also die Zahl der Kunden mit dem Wunsch nach Aufklärung der absoluten Struktur, so wird die Anzahl der

durchführbaren Messungen sinken.

#### **5.4.8 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die kristallographischen Qualitätsparameter**

Es ist klar, dass Mitarbeiter mit mehr Know-how Kristalldaten in besserer Qualität verfeinern und zur Strukturlösung bringen können. Aber auch hier gilt der Einwand, dass diese Mitarbeiter komplexere Probleme in Angriff nehmen werden und die mögliche Lösung dieser Messungen zu einer Verschlechterung der Qualitätsparameter führt.

#### **5.4.9 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf die kristallographischen Qualitätsparameter**

Es steht außer Frage, dass das Wissen durch Kurse erweitert werden soll. Interessant ist jedoch die Frage, ob nach einem Kursbesuch Einfluss auf die kristallographischen Qualitätsparameter feststellbar ist. Wichtig wird dann, falls es so sein sollte, auch die Frage, welcher Kurs zu einer signifikanten Veränderung führen kann.

#### **5.4.10 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf den Ausbildungsgrad der Mitarbeiter**

Ziel von Kursen ist zum einen die kontinuierliche Weiterbildung der Mitarbeiter und zum anderen die Verbesserung der Qualität. Es muss aber auch zu einer positiven Veränderung in der Verteilung von abgeschlossenen Ausbildungslevels führen. Es ist erstrebenswert, Techniker in die akademische Laufbahn zu führen und Auszubildende zum Beispiel auf die Stufe eines Technikers zu bringen. Sind die Kurse gut gewählt, so kann die Summe dieser zum Beispiel ein Studium ergeben oder ein Abitur bringen. Es gibt aber auch eine Wechselwirkung in die andere Richtung. Sind die Mitarbeiter durch den Aufstieg motiviert, so führt dies zu weiteren Kursbesuchen, die wieder Effekte auf anderen Ebenen haben können.

#### **5.4.11 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die Reparaturkosten**

Bei Veränderungen in den Ausbildungslevels des Zentrums ist prinzipiell eine Erhöhung der durchschnittlich erreichten Abschlüsse anzustreben. Man darf jedoch nicht vergessen, dass die Geräte am Zentrum intensiver Betreuung bedürfen. Es ist also nicht möglich, alle Stellen mit Wissenschaftlern zu besetzen. Es muss immer jemand zur technischen Wartung zur Stelle sein. Diese Person kann auch Reparaturen in bestimmtem Umfang durchführen, ohne den Service der Hersteller in Anspruch nehmen zu müssen.

#### **5.4.12 Der Einfluss des Geldgeber auf den Ausbildungsgrades der Mitarbeiter**

Das Vorantreiben der Ausbildung der Mitarbeiter am Zentrum ist wichtiger Bestandteil der Strategie. Dazu müssen die Mitarbeiter von unterschiedlichen Arbeiten manchmal entlastet werden. Dies kann zu Engpässen führen. In solchen Fällen sind zwischenzeitliche Finanzierungen für Stellen, die unter anderem administrative Arbeiten erledigen können, anzustreben. Die Vorstellung deckt sich nicht immer mit allen Geldgebern. Es ist also eine Streuung der Geldgeber anzustreben,

um Abhängigkeiten auch in diesem Bereich zu verhindern. Es ist anzunehmen, dass durch die Erhöhung der Anzahl an Geldgebern oder Sponsoren die Mitarbeiterbildungslevels leichter ansteigen können.

#### **5.4.13 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die Kundenbetreuung**

Die Tatsache, dass die meisten Kunden und Partner Chemiker sind, verlangt fundiertes Wissen auf diesem Sektor. Je höher der Ausbildungsgrad des Mitarbeiters, desto schneller und präziser kann die Kommunikation erfolgen. Auch die Problemstellungen können genauer erfasst und die Messung klarer an die Bedürfnisse des Kunden angepasst werden.

#### **5.4.14 Der Einfluss des Ausbildungsgrades der Mitarbeiter auf die Personalkosten**

Die Frage nach billigen hochqualifizierten Mitarbeitern kann man zwar stellen, es wird aber kaum welche geben. Besser ausgebildete Kräfte verursachen höherer Kosten. Es ist abzuwägen, was an einer Universität wichtiger ist, Qualität oder Geld.

#### **5.4.15 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf das Kundenprofil Chiralität**

Kursbesuche, die den Auswertungen in chiralen Strukturen intellektuellen Input beisteuern beeinflussen die Qualität dieser Gruppe. Es wird hier nachzuweisen sein, dass eine signifikante Verbesserung in der Auswertung zu einer Schärfung des Kundenprofiles führt.

#### **5.4.16 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf das Kundenprofil Strahler**

Hier gilt Äquivalentes wie zu der Wechselwirkung von Kursbesuchen und dem Kundenprofil Chiralität.

#### **5.4.17 Der Einfluss von Kursbesuchen mit kristallographischem Inhalt auf die Reparaturkosten**

Auch Kurse und Schulungen bei den Herstellern sind in Anspruch zu nehmen. Einer Verringerung der durch Reparatur anfallend Kosten soll das Ziel sein.

#### **5.4.18 Der Einfluss des Geldgeber auf die Kursbesuche mit kristallographischem Inhalt**

Wenn man nicht immer mit demselben Geldgeber um die Genehmigung eines Kursbesuches verhandeln muss, so kann dies Zeit und Nerven sparen. Abgesehen davon, ist die Wahrscheinlichkeit, öfter Kurse besuchen zu können, wesentlich höher.

## 6 Vergleich von Intangible-Asset-Monitor und Balanced Scorecard Methoden

Wir sind dankbar, dass durch diese Arbeit der Anstoß zum Erarbeiten eines Controllingansatzes für das Zentrum für Röntgenstrukturanalyse erfolgt ist. Beide Ansätze haben Erkenntnisse für die weitere Vorgehensweise am Zentrum gebracht. Nun wollen wir die Unterschiede der beiden noch kurz aus unserer Sicht besprechen.

### 6.1 Der Start

Die Einteilung der Immateriellen Vermögenswerte in bereits vorgegebene Kategorien und die daraus folgende Bestimmung von Indikatoren verleiht dem Intangible Asset Monitor einen unglaublichen leichten und problemlosen Einstieg in die Materie.

Im Gegensatz dazu ist der Start mit der BSC wesentlich langwieriger. Der Vorteil der BSC liegt aber in der grundlegenden Betrachtung von Visionen. Bevor man sich im Detail an die Arbeit macht, muss einem klar werden, was man erreichen will.

### 6.2 Die Indikatoren

Hier gibt es wesentliche Unterschiede. Der Intangible Asset Monitor gibt die Bereiche der Indikatoren klar vor. Die Matrix aus Wachstum, Effizienz, Innovation und Risiko in den Zeilen und in Extern, Intern und Kompetenz in den Spalten gibt die Ideen zu den möglichen Indikatoren, die in den zu untersuchenden Bereichen interessant sein könnten. Es scheint sogar zu leicht zu sein, Indikatoren zu finden. Es ist schwierig, die Anzahl gering zu halten. Einzige Vorgabe, die die Autoren dazu geben, ist, dass der Monitor auf eine A4 Seite passen sollte. Wir wollen gleich hier zugeben, es nicht geschafft zu haben. Die Ansammlung an Indikatoren hat zu einem 2 Seiten Monitor geführt.

Der Weg in der BSC, um die Indikatoren zu bestimmen, ist wesentlich länger. Wie bereits erwähnt, haben wir zu allererst unsere Vision für das Zentrum zu bestimmen versucht. Im zweiten Schritt wurde die Vision in strategischen Zielen formuliert. Die vier klassischen Gruppen der BSC wurden dabei eingehalten. Wir sind der Meinung, dass diese vier Perspektiven auch für das Zentrum ausreichend genau sind. Die BSC fordert strikt die Übersichtlichkeit und somit die Limitierung der Anzahl an Indikatoren. In diesem Fall haben wir die Anzahl auch bewusst niedrig gehalten, da wir von Intangible Asset Monitor bereits gelernt hatten. Es ist aus dieser Perspektive gut für die Entwicklung der BSC gewesen, den Intangible Asset Monitor voranzustellen.

### 6.3 Die Bewertung der Indikatoren

Der Intangible Asset Monitor untersucht den Zusammenhang der Indikatoren über die Zeit. Er bildet also den zeitlichen Verlauf eines Indikators ab. Dadurch könnte in einer Modellierung durch zum Beispiel einer einfachen Regression auch auf zukünftige Entwicklungen dieses Parameters

geschlossen werden. Interessant werden viele Indikatoren aber erst werden, wenn sich kurzfristige Veränderungen in einen langfristigen Trend umwandeln. Wir werden die Daten des Monitors in den nächsten Wochen, Monaten und eventuell 2-3 Jahren mit Interesse aufzeichnen und verfolgen. Sobald wie möglich sollen die beobachteten Werte durch angestrebte Werte in der folgenden Periode ergänzt werden. Nach Ablauf der Periode kann dann der Grad der Zielerreichung geprüft werden. Es können Maßnahmen oder Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, um Entwicklungen zu steuern. Auch die Darstellung des Monitors an der Homepage soll im Sommer in Angriff genommen werden.

Die Auswahl der Indikatoren in der BSC erfolgte stark strategieorientiert. Es wird sich zeigen, ob die Indikatoren wirklich die richtigen Beobachtungsgrößen darstellen, um die Zielerreichung zu monitorieren. Auch hier sollen nach einer Anlaufphase Zielwerte zu den Parametern erreicht werden. Auch hier sollen diese Zielwerte mit Maßnahmen unterstützt werden. Der wohl größte Unterschied in der Betrachtung der Indikatoren zum Intangible Asset Monitor ist die Verknüpfung der Indikatoren untereinander. Es gibt offensichtliche Zusammenhänge, die die Indikatoren gegenseitig beeinflussen. Diese können hier ebenfalls abgebildet und durch Maßnahmen geprüft und gesteuert werden. Die nächsten 2-3 Jahre werden uns interessante Einsichten in die funktionalen Zusammenhänge der Indikatoren, die dieses Zentrum steuern sollen, geben. Auch für die BSC gilt der Wunsch nach Veröffentlichung auf der Webpage des Zentrums.

Für beide Datensätze gilt, dass sie in der Wahl der Indikatoren nicht vollkommen sind. Wir werden nach jetzigem Stand die BSC anstreben und einige Perspektiven des Intangible Asset Monitors übernehmen. Besonders von Interesse ist für uns der Quotient aus Publikationen und Messungen. Er hatte nicht gut in die Strategieplanung und den Indikatorplan der BSC gepasst. Eine Anpassung bei diesem und einigen anderen Indikatoren im Rahmen der BSC wird in der Zukunft angestrebt. Solange diese Indikatoren aber noch nicht in die BSC eingebettet sind, wird der Intangible Asset Monitor aber noch aufgezeichnet.

## Literaturverzeichnis

- 1: Fischer T. M./ Möller K./ Schultze W., Controlling, Grundlagen, Instrumente und Entwicklungsperspektiven, 2012
- 2: Horváth P., Controlling, 2011
- 3: Preißner A., Praxiswissen Controlling, 2008
- 4: Deiss J., NPO, NGO und Markt, 2008
- 5: Bischof J./ Fredersdorf F., Controlling immaterieller Vermögenswerte, 2008
- 6: Geburtig A./ Kantner A./ Schindler F./ Schmeisser W., Forschungs und Technologiecontrolling, 2006
- 7: Edvinson L./ Malone M. S., Intellectual Capital - Realizing your company's true value by finding it's hidden brainpower, 1997
- 8: Sveiby K. E., The new organizational wealth - Managing and measuring knowledge based assets, 1997
- 9: Stewart T. A., Der vierte Produktionsfaktor, 1998
- 10: Kaplan R. S., Norton D. P., Balanced Scorecard, 1997
- 11: Barthélemy F./ Knöll H. D./ Salfeld A./ Schulz-Sacharow C. / Vögele D., Balanced Scorecard, 2011
- 12: Claussen L./ Schmeisser W., Berliner Scorecard Ansatz, 2009
- 13: Wolter O., TQM, 2000
- 14: Horvath & Partner, Balanced Scorecard umsetzen, 2004
- 15: Clegg W., Crystal Structure Determination, 1998
- 16: Sheldrick G.M., SHELX-97 Manual, 1997
- 17: Vainsthein B. K., Fundamentals of Crystals, 1996
- 18: Bruker AXS, <http://www.bruker.com/en/products/x-ray-diffraction-and-elemental-analysis/single-crystal-x-ray-diffraction/sc-xrd-software/overview/sc-xrd-software/apex2.html>
- 19: Hübschle C. B./ Sheldrick G. M./ Dittrich B., A Qt graphical user interface for shelxl, 2011
- 20: Dolomanov O. V./ Bourhis L. J./ Gildea R. J./ Howard J. A. K./ PuschmannH./ A complete structure solution, refinement and analysis program, 2009



**Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere das ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen worden sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Weiterhin erkläre ich, dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat.

Wien, Juni 2013

Alexander Roller